МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

П Р О Ц Е Н А
РИЗИКА ОД КАТАСТРОФА
У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

САДРЖАЈ

УВОД 5

ОПШТИ ДЕО 11

1. Положај и карактеристике територије 11

Географски положај 11

Хидрографске карактеристике 14

Метеоролошко-климатске карактеристике 17

Демографске карактеристике 26

Пољопривреда 28

Материјална и културна добра и заштићена природна добра 31

2. Објекти и друга инфраструктура од посебног значаја (критична инфраструктура) 33

Електроенергетска инфраструктура 33

Телекомуникациона инфраструктура 47

Саобраћајна инфраструктура 48

Здравствена и социјална заштита 55

Водопривредна инфраструктура 57

Снабдевање становништва храном 64

Финансије 67

Производња и складиштење опасних материја 70

Органи државне управе и хитне службе 75

Национални споменици и вредности 80

Наука и образовање 84

ПОСЕБНИ ДЕО 86

1. Земљотреси 86

Сценарио за највероватнији нежељени догађај, земљотрес у граду Крагујевцу 107

Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, земљотрес на Руднику 117

2. Одрони, клизишта и ерозије 132

Сценарио за највероватнији нежељени догађај „Клизиште Умка – Дубоко“ 136

Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама „Клизиште Глишине воде – Пања глава“ 145

3. Поплаве 160

Сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, поплава на реци Сави, десна обала у Дреновцу (Мачва) 197

Сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, поплава на реци Сави, лева обала од границе са Републиком Хрватском до Сремске Митровице 211

Сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, поплава на реци Бјелици, десна обала у Лучанима 231

Сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, поплава на реци Бјелици, десна обала у Лучанима, лева обала у насељу Ђерађ 241

Сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, поплава на реци Колубари, градска општина Обреновац 263

Сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, поплава на рекама Колубари и Тамнави, градска општина Обреновац 278

4. Екстремне временске појаве 315

Сценарио за највероватнији нежељени догађај са појавом града, олујног ветра и велике количине падавина за територију Колубарског округа ... 321
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама са појавом града, олујног ветра и велике количине падавина за територију АП Војводине ... 329
Сценарио за највероватнији нежељени догађај са појавом велике количине падавина за територију Борског управног округа ... 340
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама са појавом велике количине падавина за територију Републике Србије .. 349
Сценарио за највероватнији нежељени догађај појаве суше и топлотног таласа за северни део територије Републике Србије који обухвата АП Војводину и Град Београд ... 362
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама појаве суше и топлотног таласа за територију Републике Србије ... 370
Сценарио за највероватнији нежељени догађај са појавом снежне мећаве и наноса, поледице и хладног таласа за територију Источне Србије ... 384
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама појаве снежне мећаве и наноса, поледице и хладног таласа за територију Републике Србије ... 392
5. Недостатак воде за пиће ... 410
Сценарио највероватнијег нежељеног догађаја – недостатак воде за пиће на територији Пожаревца ... 417
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама – недостатак воде за пиће на територији која обухвата Регионални водосистем „Рзав“ ... 427
6. Епидемије и пандемије ... 441
Сценарио за највероватнији нежељени догађај, епидемија грипа на територији града Новог Сада ... 443
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, пандемија грипа на територији Републике Србије ... 466
7. Биљне болести ... 491
Сценарио за највероватнији нежељени догађај, појава мрке трулежи кромпира (Ralstonia solanacearum) у Западнобачком управном округу ... 494
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама – контаминација воде у хидросистему Дунав-Тиса-Дунав карантинском бактеријом Ralstonia solanacearum ... 504
8. Болести животиња ... 515
Сценарио за највероватнији нежељени догађај, појава заразне болести класичне куге свиња у Сремском округу ... 528
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, појава заразне болести слинавке и шапа у Пчињском округу ... 542
9. Пожари и експлозије, пожари на отвореном ... 562
Сценарио за највероватнији нежељени догађај, шумски пожар Ћуштица-Књажевац ... 566
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, шумски пожар на подручју ЈП „Национални парк Тара“ ... 575
10. Техничко технолошке несреће ... 588
Удеси у производњи и складиштењу опасних материја ... 588
Сценарио за највероватнији нежељени догађај, хемијски удес барже са сировом нафтом на пристану (канал Дунав-Тиса-Дунав) - „НИС“ а.д. Нови Сад ... 593

Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, хемијски удес испуштање амонијака из складишног резервоара на комплексу „ХИП Азотара” д.о.о. Панчево 611
Удеси изазвани транспортом опасних материја 643
Сценарио за највероватнији нежељени догађај ванредни догађај у транспорту опасне робе – Панчево 645
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама ванредни догађај у транспорту опасне робе – Димитровград 658
11. Нуклеарни и радиолошки акциденти 669
Сценарио за највероватнији нежељени догађај, радиолошки акцидент – губљење радиографског извора Ir-192 у Пиносави (ГО Вождовац) 674
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, нуклеарни акцидент на НЕ „Пакш“ у Мађарској 685
12. Опасност од терористичког напада 702
ЗАКЉУЧАК 703

УВОД

Национална процена ризика Републике Србије од катастрофа (у даљем тексту: Процена), израђена је на основу члана 25. став 2. тачка 3. Закона о смањењу ризика од катастрофа и управљању у ванредним ситуацијама, који прописује обавезу Министарства унутрашњих послова да координира израду Процене и достави је Влади на усвајање.

Решењем потпредседника Владе и министра унутрашњих послова, бр. 01-264/17-30, од дана 1.3.2017. године, образована је Посебна радна група за израду Процене, одређени руководилац – Предраг Марић, помоћник министра и начелник Сектора за ванредне ситуације, Министарство унутрашњих послова и чланови Радне групе: Жељко Радошевић, државни секретар, Министарство пољопривреде и заштите животне средине; Наташа Милић, в.д. директора Републичке дирекције за воде, Министарство пољопривреде и заштите животне средине; Саша Стаматовић, в.д. директора Управе за шуме, Министарство пољопривреде и заштите животне средине; Ненад Петровић, в.д. директора Управе за ветерину, Министарство пољопривреде и заштите животне средине; Небојша Милосављевић, директор Управе за заштиту биља, Министарство пољопривреде и заштите животне средине; Филип Радовић, директор Агенције за заштиту животне средине, Министарство пољопривреде и заштите животне средине; Имре Керн, државни секретар, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре; проф. др Берислав Векић, државни секретар, Министарство здравља; проф. др Ана Ланговић Милићевић, државни секретар, Министарство просвете, науке и технолошког развоја; Зоран Предић, државни секретар, Министарство рударства и енергетике; Бранко Драгичевић, заменик директора Републичког сеизмолошког завода; проф. др Драгоман Рабреновић, директор Геолошког завода Србије; Слађан Велинов, директор Агенције за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије; проф. др Југослав Николић дипл. мет. директор Републичког хидрометеоролошког завода и прим. др Верица Јовановић, в.д. директора Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“.

Задатак Радне групе је идентификација свих опасности на територији Републике Србије и дефинисање врсте опасности за које се ради Процена. Чланови Радне групе су координатори по појединим опасностима са обавезом формирања подгрупа за сваку идентификовану опасност, као директних извршилаца израде Процене.

Приказ организације израде процене кроз одређене координаторе, носиоце и извршиоце активности:

	КООРДИНАТОРИ	НОСИОЦИ	ИЗВРШИОЦИ
Општи подаци	Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације Министарство просвете, науке и технолошког развоја	Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације	-Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Управа за управљање ризиком -Министарство рударства и енергетике -Министарство трговине, туризма и телекомуникација -Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре -Министарство здравља -Министарство финансија -Министарство заштите животне средине -Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде -Републичка дирекција за воде -Управа за аграрну политику -Републичка дирекција за робне резерве -Републички геодетски завод -Републички завод за статистику -Републички хидрометеоролошки завод-РХМЗ -Републички завод за заштиту споменика културе -Завод за заштиту природе Србије -Градски завод за хитну медицинску помоћ,

			Београд -Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ -Географски факултет - Универзитета у Београду -Агенција за заштиту животне средине
РИЗИЦИ	КООРДИНАТОРИ	НОСИОЦИ	ИЗВРШИОЦИ
1. Земљотреси	Републички сеизмолошки завод	Републички сеизмолошки завод Републички завод за статистику МУП-СВС	-Републички сеизмолошки завод -МУП-Сектор за аналитику, телекомуникације и информационе технологије -МУП-СВС-Управа за управљање ризиком
2. Одрони, клизишта и ерозија	Министарство рударства и енергетике Геолошки завод Србије	Министарство рударства и енергетике МУП-СВС	-Шумарски факултет Универзитета у Београду -Рударско геолошки факултет Универзитета у Београду, -Геолошки завод Србије -Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ -Урбанистички завод Београда -Саобраћајни институт ЦИП -Институт за путеве -МУП-СВС-Управа за управљање ризиком
3. Поплаве	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичка дирекција за воде	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичка дирекција за воде воде МУП-СВС	-Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичка дирекција за воде -Републички хидрометеоролошки завод, -ЈВП „Воде Војводине“, -ЈВП „Србијаводе“, -Институт за водопривреду а.д „Јарослав Черни“, -Републички геодетски завод, -МГСИ – Сектор за просторно планирање и урбанизам -Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Управа за управљање ризиком
4. Екстремне временске појаве (екстремне временске падавине, град, олујни ветар, снежне мећаве и поледица, екстремне температуре, суша)	РХМЗ	РХМЗ МУП-СВС	-Републички хидрометеоролошки завод, -Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре -Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за железнице и интермодални транспорт -Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за шуме**,** Управе за заштиту биља, Републичка дирекција за воде -Министарство рударства и енергетике -Републички завод за статистику -Институт за јавно здравље „Др Милан Јовановић Батут” -Институт за земљиште -Пољопривредни факултет Универзитета у Београду -Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду -ЈП „Електропривреда Србије” -ЈП„Путеви Србије” -ЈП „Електромрежа Србије” -МУП-СВС Управа за управљање ризиком, Управа за ватрогасно-спасилачке јединице и Управа за цивилну заштиту
5. Недостатак воде за пиће	Агенција за заштиту животне средине	Министарство здравља Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде МУП–а Сектор за ванредне ситуације	-ЈП за водоснабдевање „Рзав“ -ЈКП „Водовод и канализација“ Пожаревац, -Агенција за заштиту животне средине -Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ -Министарство државне управе и локалне самоуправе -Привредна комора Србије-Удружење за комуналну делатност -Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство -Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Управа за управљање ризиком
6. Епидемије и пандемије	Министарство здравља Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић	Министарство здравља МУП-СВС	-Министарство здравља -Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“, -Градски завод за јавно здравље Београд, -Институт за јавно здравље Војводине, Нови Сад,

	Батут“		-Институт за јавно здравље Ниш, -Институт за јавно здравље Крагујевац -Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Управа за управљање ризиком
7. Биљне болести	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за заштиту биља	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за заштиту биља МУП-СВС	- Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за заштиту биља - Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за шуме - Пољопривредни факултет Универзитета у Београду - Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду - Шумарски факултет Универзитета у Београду - Покрајински секретаријат за пољопривреду, шумарство и водопривреду АП Војводине - Институт за шумарство, Београд - Институт за низијско шумарство и животну средину, Нови Сад -Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Управа за управљање ризиком
8. Болести животиња	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за ветерину	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за ветерину МУП-СВС	- Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за ветерину - Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду - Научни институт за ветеринарство Србије, Београд - Научни институт за ветеринарство, Нови Сад - Ветеринарски специјалистички институт „Краљево“, Краљево - Ветеринарски специјалистички институт „Ниш“, Ниш - Ветеринарски специјалистички институт "Суботица", Суботица - Ветеринарски специјалистички институт "Сомбор", Сомбор - Ветеринарски специјалистички институт "Зрењанин", Зрењанин - Ветеринарски специјалистички институт "Панчево", Панчево - Ветеринарски специјалистички институт "Шабац", Шабац - Ветеринарски специјалистички институт "Јагодина", Јагодина - Ветеринарски специјалистички институт "Пожаревац", Пожаревац - Ветеринарски специјалистички институт "Зајечар", Зајечар - Пољопривредни факултет Универзитет у Новом Саду, Департман за Ветеринарску медицину - Министарство одбране, Управа за војно здравство и ветерину -Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Управа за управљање ризиком
9. Пожари и експлозије, пожари на отвореном,	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за шуме	МУП-СВС Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за шуме	-Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за шуме -Шумарски факултет Универзитета у Београду -Институт за шумарство, Београд, -Институт за низијско шумарство и животну средину, Нови Сад -ЈП „Србија шуме“ -ЈП „Војводина Шуме“ -Национални паркови –Тара, Копаоник, Ђердап Фрушка Гора -МУП-СВС Управа за управљање ризиком, Управа за ватрогасно-спасилачке јединице и Управа цивилну заштиту
10. Техничко-технолошке несреће	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Министарство заштите животне средине	Министарство унутрашњих послова - СВС Министарство заштите животне средине Министарство грађевинарства,	-Министарство заштите животне средине: а)Одсек за заштиту од великог хемијског удеса, б)Одељење за удесе и хемикалије Сектора за надзор и предострожност у животној средини -Републички геодетски завод -Градски завод за јавно здравље Београд -Министарство рударства и енергетике - Геолошки завод Србије

	Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре	саобраћаја и инфраструктуре	- РХМЗ; -Републички сеизмолошки завод -Хемијски факултет Универзитета у Београду -Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду -Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду -Грађевински факултет Универзитета у Београду -Министарство здравља -Министарство одбране, Центар АБХО -Министарство одбране, Војнотехнички институт -Клиника за ургентну и клиничку токсикологију ЦКТ Војно медицинске академије -Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре: а) Сектор за ваздушни саобраћај и транспорт опасне робе б) Сектор за инспекцијски надзор -Центар за истраживање несрећа у железничком, водном и ваздушном саобраћају -„Инфраструктура железнице Србије“а.д. -ЈП „ПУТЕВИ СРБИЈЕ“, Сектор за одржавање путева I и II реда -МУП-СВС Управа за управљање ризиком
11. Нуклеарни, радиолошких акцидената и других врста зрачења	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	Министарство просвете, науке и технолошког развоја – Нуклеарни објекти Србије Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије МУП-СВС	-Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије-Сектор за радијациону сигурност и безбедност -Министарство здравља -Институт за јавно здравље Србије „др Милан Јовановић-Батут“ -Клиничко болнички центар „Бежанијска коса“ -Институт за медицину рада Србије „др Драгомир Карајовић“, -Јавно предузеће „Нуклеарни објекти Србије“ -Јавно предузеће „Нуклеарни објекти Србије“, Сектор за нуклеарну безбедност и Сектор за радијациону сигурност и заштиту животне средине -Институт за нуклеарне науке „Винча“ Лабораторија за заштиту од зрачења и заштиту животне средине Заштита“, -МУП-СВС-Управа за управљање ризиком

На изради општег дела Процене, активно су учествовали: Министарство просвете, науке и технолошког развоја - координатор државни секретар проф. др Ана Ланговић Милићевић, Зоран Сарајевчић, Тамара Вујовић, Владимир Коцић, Снежана Павловић, Драган Маринчић, Марија Крнета, Зоран Костић, Милена Дорић, Мирослав Лукић, Милорад Миленковић, Војислав Стефановић, Андријана Ивановић; Шумарски факултет Универзитета у Београду – др Ратко Ристић и Вукашин Милчановић; Географски факултет Универзитета у Београду – др Дејан Филиповић и др Славољуб Драгићевић; Факултет безбедности Универзитета у Београду – проф. др Владимир Јаковљевић и доц. др Младен Милошевић; Пољопривредни факултет Универзитета у Београду – Љубица Алавуковић и Игор Здравковић; Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду – др Салваи Атила и др Павел Бенка; Научни институт за ветеринарство Србије – др сци вет мед Љубиша Вељовић и мр Оливер Недељковић; Научни институт за ветеринарство „Нови Сад“ – проф. др Мирослав Ћирковић, др Дејан Бугарски и др Владимир Полачек; Институт за нуклеарне науке „Винча“ – Владимир Карић и Славко Карић; Агенција за заштиту од јонизујућег зрачење и нуклеарну сигурност Србије – Ивана Аврамовић и Милан Вујовић; ЈП „Нуклеарни објекти Србије“ - др Наташа Лазаревић и Милош Младеновић; Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре – државни секретар Миодраг Поледица; Министарство финансија – специјални саветник Ненад Петровић; Републичка дирекција за робне резерве – директор Зорица Анђелковић и Мирјана Јањић; Републички завод за заштиту споменика културе – Десимир Тановић; Републички геодетски завод – Јелена Матић Вареница; Завод за заштиту природе Србије – Мила Ристић и Агенција за заштиту животне средине – Љиљана Ђорђевић.

Напредак и просперитет друштва доноси и његову већу угроженост у целини, а несреће изазивају све већу штету и последице по друштво и његове штићене вредности. Велике несреће и катастрофе своје порекло налазе у великом избору како природних процеса, тако и техничко технолошких процеса.

Потреба доношења Процене темељи се на практичним, друштвеним и економским разлозима, а који подразумевају:

- Унапређење знања о ризицима, надоградња знања употребом добрих пракси и међународних стандарда за потребе практичног поступања у планирању, инвестирању, осигурању и др.;
- Процењивање ризика на свим нивоима и од стране свих субјеката на стандардизован начин, који осигурава упоредивост добијених резултата;
- Формирање базе података у једном референтном документу који ће служити као подлога за будуће процене и планирање јавних политика којима је циљ управљање ризицима.

Процена ризика Републике Србије од катастрофа урађена је у складу са важећом Методологијом, објављеном у Службеном гласнику Републике Србије дана 7.3.2017. године бр. 18/17, а која је урађена на начин да у себи сублимира смернице Европске Уније које прописују садржај процене ризика, процес израде, посебно процес одређивања вероватноће и последица и искуства државе стеченог у реаговању на катастрофе које су је задесиле у последњој деценији, а које на жалост, нису биле мале.

Циљ смерница донетих од стране Европске Уније, јесте усаглашавање различитих полазних тачака националних процена, како би се осигурала боља упоредивост резултата процене ризика, што би омогућило између осталог:

- Стварање јединственог прегледа свих опасности од природних и других непогода у Европи;
- Могућност израде процене ризика међу државама или регијама које су суочене са заједничким ризиком;
- Олакшање сарадње која се спроводи у циљу спречавања и ублажавања прекограничних ризика, узимајући у обзир утицај климатских промена;
- Процена ризика представља значајну базу за подизање свести о разумевању ризика, планирању политике превентивних мера и дефинисање приоритета у поступању управљања ризицима.

Процена је „живи“ документ, који ће се у наредним годинама ревидирати у складу са новим изазовима, како у смислу појаве нових опасности, тако и у смислу промене нивоа ризика код већ постојећих.

Радна група за израду Процене узела је у обзир неизвесност са анализом ризика у случају неадекватног прилаза упоређивања резултата последица са буџетом. Из тог разлога је, а за потребу добијања нивоа ризика у складу са животно дефинисаним обимом, користила прагматичан приступ који је омогућио да идентификована потенцијална опасност обрађена сценаријом буде исказана и адекватним нивоом ризика, како би управљање тим ризиком било ефикасније.

Европске земље су произвеле мноштво ефикасних пракси у управљању ванредним ситуацијама, које успешно умањују негативне последице ризика. Неки региони су развили драгоцену специјализовану експертизу за нарочите типове ризика.

Радна група је комбиновањем појединих решења из Методологије, настојала да специфичним прилазом појединим сценаријима осигура бољу корисност Процене и документа као целине, користећи уважавање које и смернице Европске Уније имају за специфичност националних приступа израде процене, до нивоа који те документе чини корисним и упоредивим и за европску праксу, остварујући на тај начин неопходан степен разумевања.

Процена и мапирање ризика доприносе да се осигура приоритет одлука политика на такав начин да се према најозбиљнијим ризицима доносе и најприкладније мере превенције и спремности и могу у том процесу постати и оруђе солидарности.

ОПШТИ ДЕО

1. Положај и карактеристике територије

Географски положај

Србија има повољан географски, али истовремено веома осетљив геостратешки положај. Значај саобраћајно - географског положаја огледа се у томе да преко територије Србије пролази древни коридор још из античких времена Via militaris којим се остварује најкраћа копнена веза између Европе и Азије, односно Блиског Истока. Геостратешки положај Србије је одређен чињеницом да се Србија налази на контакту великих Европских региона, односно на раскрсници путева према Централној Европи – Подунављу, Медитерану – Јужном Јадрану и Алпима. Анализом и оценом геостратешких и геополитичких, природних и других вредности, као и компаративних предности Србије у ширем европском простору може се закључити о значају Србије у саобраћајном повезивању Западне и Централне Европе са Југоисточном Европом и Блиским истоком, као и остваривању веза земаља Централне Европе – Средњег Подунавља према Јужном Јадрану, Егејском и Црном мору, односно Медитерану. Геостратешки положај Србије је потпуно промењен у последњих двадесет година.

Територија Републике Србије заузима површину од 88.499 km^2. Гранични појас укупне дужине 2.361,7 km одређен је сувоземним (1.567,3 km) и речним (751,1 km), односно језерским (43,3 km) граничним линијама. На северу, према Мађарској, дужина граничне линије износи 174,4 km. Североисточна граница према Румунији, простире се у дужини од 547,9 km, док је дужина границе према Бугарској на истоку 360,5 km. Јужна гранична линија према Македонији износи 282,9 km, док је према Албанији дужина граничне линије 113,6 km. На југозападу се граница према Црној Гори простире у дужини од 249,5 km, а на западу према Босни и Хецеговини 370,9 km. Гранична линија према Хрватској, на северозападу дуга је 261,7 km.

Природну границу чине и три међународне пловне реке, Дунав - према Хрватској и Румунији, Сава - према Босни и Херцеговини и Тиса према Мађарској. Речну границу чини и Дрина према Босни и Херцеговини, која није међународни пловни пут. Изузетан потенцијал имају њени пловни путеви, посебно Дунав, река која је дефинисана као Паневропски коридор VII. Дунав на територији Србије, од Бездана до Тимока има дужину од 588 km, од чега је дужина граничне линије према Хрватској 137,6 km, а граничног сектора према Румунији 229,35 km, док укупна дужина пловног пута Дунава, од Келхајма до ушћа у Црно море код Сулине, износи 2.414 km.

Паневропски коридор X обухвата железничку и путну мрежу и простире се од Салцбурга до Солуна. Укупна дужина саобраћајница износи 2.360 km, од којих кроз Републику Србију пролази 874 km (37 % коридора).

Физичко-географски положај Србије је разноврстан. Она се налази у јужном делу северног умереног географског појаса, на Балканском полуострву је 75,6 %, а у Панонској низији 24,4 % њене територије, она је динарска и карпатско-балканска, подунавска и посавска земља. Као последица таквог положаја су сложена тектонска структура и врло хетероген геолошки састав, разнородан рељеф велике рашчлањености, постојање више климатских варијетета, формирање релативно густе речне мреже, велики екосистемски, специјски и генетички диверзитет, велики диверзитет и атрактивност природних и културних предела.

Србија има веома сложену тектонску структуру, јер се њеном територијом распростиру четири велика разлома Земљине коре, који ограничавају пет основних геотектонских јединица: Карпато-балканиде, Српско-македонску масу, Унутрашње динариде, Централне динариде и Панонску депресију. Они су битно утицали на геолошку грађу наших простора. Осим сложених (композитних) терана као што су: Карпато-балканиди, Српско-македонска

маса, Вардарска зона и Динариди, присутне су и мање јединице: Дринско-ивањички појаси Јадарски блок. Иако нема карактеристике посебног терана, специфичан положај и развиће у новијој геолошкој историји, доприносе издвајању и Панонског басена као посебне морфоструктурне целине.

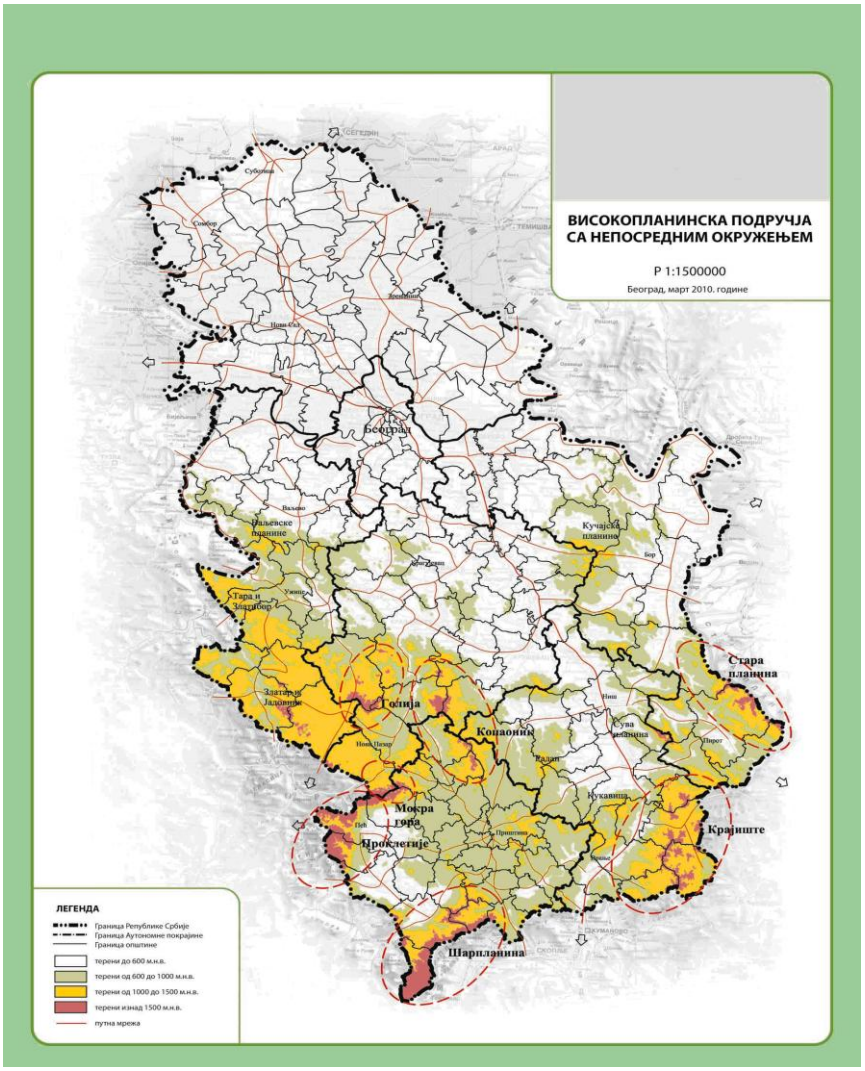
Србија има веома разноврстан рељеф. Најкрупније геотектонске јединице су: Панонска депресија, Карпатско-балкански и Динарски планински венци, растављени старом Српско-македонском масом. Свака од ових јединица се одликује посебним изгледом рељефа и пејзажа. Од генетских категорија облика рељефа заступљене су алувијалне равни, лесни платои и пешчаре, затим крашки, глацијални и вулкански облици. Од крашких облика пажњу привлаче многобројне пећине, вртаче и увале, а од вулканских облика палеовулканске купе, док се на високим планинама (Проклетије и Шар планина) срећу циркови и чеоне морене. Разноврсност рељефа најбоље илуструје списак објеката геонаслеђа Завода за заштиту природе Србије, на коме има 258 геоморфолошких облика рељефа, различите величине, од Делиблатске пешчаре до Бушног камена на планини Бељаници. Сваки од тих простора пружа различите могућности за намену и искоришћавање природних ресурса.

Србија има повољан висински склоп рељефа. Низије панонског и перипанонског простора, у долини Велике Мораве и у Неготинској крајини, које леже на надморској висини до 200 m и захватају 36,80 % територије Републике, погодне су за пољопривреду, индустрију, урбанизацију и све врсте саобраћаја. Низије на међудржавним границама немају орографских баријера, а Дунав и Сава су међународни пловни путеви, што пружа могућности за комуникацију са земљама у окружењу. На том простору је сконцентрисан велики број насеља и индустријских центара и најгушћа је мрежа саобраћајница. Брдско земљиште (200 mnv до 500 mnv) захвата 24,70 %, а ниско планинско земљиште (500 mnv до 1.000 mnv) 27,30 %, што значи да на низије, брда и ниске планине отпада 88,8 % државне територије, на којој је могуће гајење пољопривредних култура. Ограничавајући фактори су геолошки састав, нагиби и експозиција земљишта. На овом простору најоптималнији су нагиби земљишта до 10^o и они захватају око 41 % територије.

Планине средње висине (1.000 mnv до 2.000 mnv) захватају готово 11 % територије Републике, док на рељеф изнад 2.000 mnv долази свега 0,2 %. Ове површине је могуће користити за узгајање шума и туристичке активности. Највиши планински врх на територији Србије је Ђеравица (2.656 m) на Проклетијама, на граници са Албанијом. Највише планине у централној Србији су Стара планина (Мицор, 2.168 m) и Копаоник (Панчићев врх, 2.017 m), а у Панонском, низијском делу Вршачке планине (Гудурички врх, 639 m). Најнижа тачка је код ушћа Тимока у Дунав (28 m надморске висине).

У погледу заступљености нагиба топографске површине стање је мање повољно. На нагибе до 2^o отпада 32,8 %, а нагиби до 10^o, који још пружају оптималне услове за биљну производњу, износе 40,6 %, што значи да на неповољне нагибе, веће од 10^o, долази скоро 60 % површине Републике. Учињен је и покушај квалитативног вредновања простора на основу нагиба терена, који је у тесној вези са надморском висином рељефа. У висинском појасу до 200 mnv доминирају нагиби 0^o-2^o, у појасу 200 mnv до 500 mnv најчешћи су нагиби 2^o-5^o, а у појасу изнад 500 mnv нагиби су у просеку већи од 20^o.

У Србији су издвојене две главне природне области и то: панонска, која обухвата 1/3, и планинска са 2/3 територије. У њиховом саставу издвајају се целине: Панонски басен, обод Панонског басена, Старовлашкорашка висија, Копаоничке планине с долином Ибра, Косовска и Метохијска котлина, Проклетијске планине, Шарске планине, српско-македонска маса, карпатско-балканске планине и доњоподунавска низија.

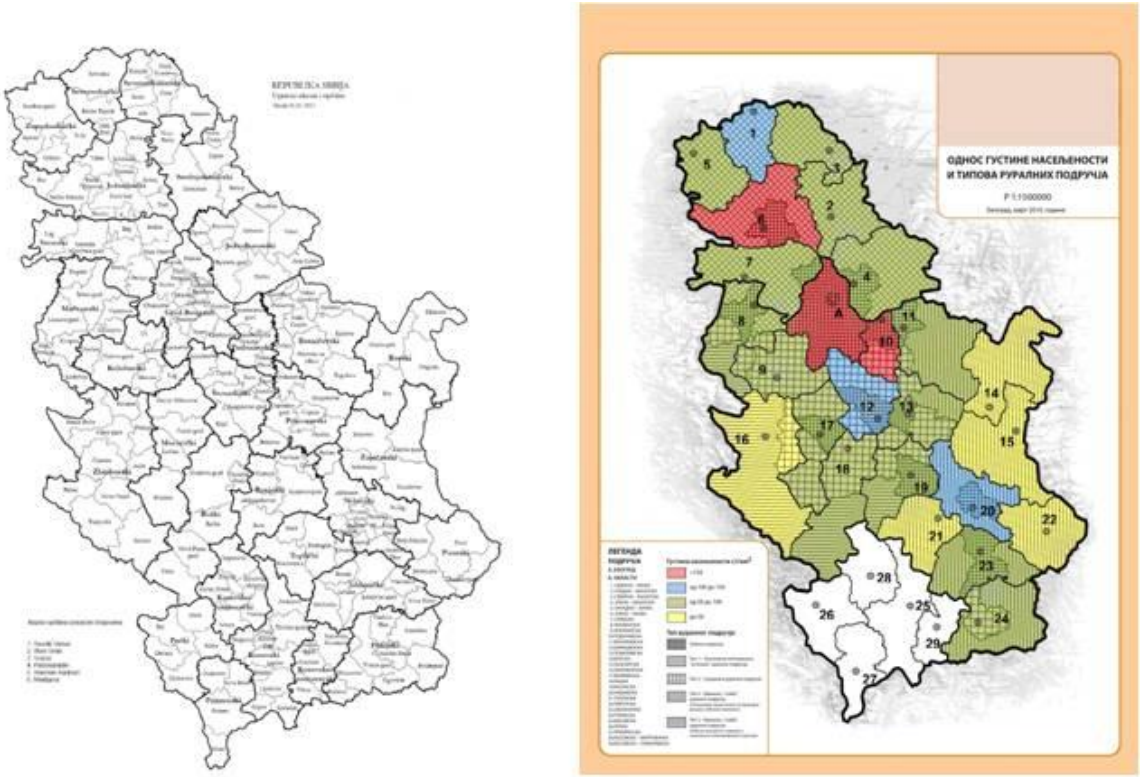


Слика 1. Високопланинска подручја са непосредним окружењем

Територијалне јединице Републике Србије чини укупно 30 области, 27 градова (6 градова има укупно 30 градских општина), 147 општина, 6.158 насеља и 193 градских насеља.

Табела 1. Номенклатура статистичких територијалних јединица Републике Србије (НСТЈ) (1. јануара 2017. године)

	укупно	**Србија-север**		**Србија - југ**		
		Београдски регион	**Регион Војводине**	**Регион Шумадије и Западне _ Србије**	**Регион Јужне и Источне Србије**	**Регион Косова и Метохије**
Области	**30**	1	7	8	9	5
Градови	**27**	1	8	10	7	1
Градске општине	**30**	17	2	2	9	0
Општине	**147**	0	37	42	40	28
Насеља	**6.158**	157	467	2.112	1.973	1.449
Градска насеља	**193**	16	52	53	46	26



Слика 2. Карта управних округа и општина и карта густине насељености и типова руралних подручја

Хидрографске карактеристике

Захваљујући повољним природним условима, на територији Србије постоји више хиљада водотока. Њихова укупна дужина износи око 66.000 km или просечно 747 m/km^2. Густина речне мреже је веома неуједначена. У војвођанској низији она је 75 m/km^2 (без канала), па падавине прелазе пут од 6,7 km до сталних водотока, при чему се излажу дужем испаравању, тако да уз остале факторе са територије Војводине отиче само 13 % њихове укупне суме. Насупрот томе, на теренима од серпентинита и кристаластих шкриљаца густина речне мреже износи до 3.500 m/km^2, тако да падавине до сталног водотока отичу само 143 m, тј. њихов пут је 46 пута краћи од пута падавина до река у Војводини. На крашким теренима густина речне мреже је просечно 120 m/km^2.

У Србији је само 7 река дужих од 200 km и 14 са дужином већом од 100 km, док углавном преовлађују мале и средње реке са дужином испод 100 km. Највеће реке су транзитни водотоци који извиру у другим државама, протичу кроз нашу земљу или им је ушће на територији Србије. Оне уједно имају и велики водопривредни значај. У крајевима који примају у току године мање од 520 mm падавина, водотоци током лета пресушују. То су тзв. сушице или суваје и најчешће се јављају у Војводини, у сливу Јужне Мораве и на Косову.

Реке Србије отичу у три мора. Највећа територија одводњава се према Црном, а знатно мања површина ка Јадранском и Егејском мору. Међутим, морски сливови не само да се разликују по величини, него су и хидролошки различити, што је узроковано разноликим климатским приликама, условима отицања падавина и геолошким саставом терена. Развођа сва три морска слива стичу се у хидрографском чвору, који се налази на Косову и Метохији на Језерској планини (врх Дрманска глава 1.359 mnv).

Слив Црног мора обухвата 92,5 % (81.703 km^2) укупне површине Србије. У смеру Суботица – Прешево достиже дужину од 462 km, а у правцу Мали Зворник – ушће Тимока ширину од 255 km. Просечна надморска висина слива износи 470 m; највиша кота у црноморском сливу је врх планине Хајле 2.400 m, у изворишту Ибра, а најнижа на ушћу Тимока само 30 m, што је истовремено и најнижа тачка у Србији. У сливу Црног мора налазе се најдуже реке у Србији. То су: Дунав, Тиса, Сава, Велика Морава, Млава, Пек, Поречка

река и Тимок, са својим многобројним притокама. Оне у горњим токовима имају одлике планинских река. Плаховите су, великих падова и знатних брзина воде, док су у доњим токовима широких корита, малих падова, са честим меандрима. Пошто имају велике протицаје значајне су за привредно искоришћавање, у првом реду за производњу хидроенергије, наводњавање и пловидбу. Међутим, у сливовима ових река су и највећи водопривредни проблеми, као што су поплаве, местимично снажна ерозија тла са појавом вододерина и бујица, а и све већа загађеност воде, који се испољавају као ограничавајући фактори у рационалном искоришћавању река у Србији. Према Црном мору отиче око 176 милијарди m^3 воде годишње.

Највећа лева притока Дунава на територији Србије је Тиса, која на нашу територију улази из Мађарске код банатског села Ђале, а улива се у Дунав код Старог Сланкамена. Остале леве притоке Дунава које долазе из Румуније су: Тамиш, Караш и Нера. Највећа притока Тисе у Војводини је Бегеј. Највећа десна притока Дунава на територији Србије је Сава. На територији Србије дужина водотока је 206 km, од сремског села Јамене до ушћа код Београда. Притоке Саве су Дрина, Колубара и Босут. Дрина је највећа притока Саве. Настаје спајањем Таре и Пиве код Шћепан Поља, а улива се у Саву код села Црна Бара и чини границу између Србије и Босне и Херцеговине својим средњим и доњим током.

Лим је десна притока Дрине у коју се улива код села Мећеђе. Изворište му је у Проклетијама. На територију Србије улази из Црне Горе код Бијелог Поља, а напушта је код Прибоја. У границама Републике Србије Лим тече на дужини од око 70 km.

Најнизводнија притока Саве је Колубара. Настаје спајањем Обнице и Јабланице узводно од Ваљева, а улива се у Саву код Обреновца. Највеће притоке су јој Љиг, Пештан и Тамнава.

Десна притока Дунава - Велика Морава настаје спајањем Јужне Мораве и Западне Мораве код Сталаћа. Низводно од састава, Велика Морава прима притоке: Јасеницу, Лепеницу, Лугомир, Црницу, Раваницу, Ресаву и неке мање реке.

Јужна Морава настаје спајањем Биначке Мораве и Прешевске Моравице. Нишава је највећа притока Јужне Мораве и долази са територије Бугарске. Узводно од Нишаве, Јужна Морава прима Ветерницу, Јабланицу и Топлицу.

Западна Морава настаје спајањем Ивањичке Моравице и Ђетиње. Најзначајније притоке Западне Мораве су Ибар, Расина и Гружа.

Ибар је десна притока Западне Мораве, извире на северној страни планине Хајла, а у Западну Мораву се улива код Краљева. Важније притоке Ибра су Рашка и Студеница са леве, а Ситница и Јошаница са десне стране. На Ибру се налази 10 хидроелектрана, а преграђивањем реке настало је језеро Газиводе.

Веће десне притоке Дунава, низводно од ушћа Велике Мораве, су: Млава, Пек, Поречка река и Тимок. Млава извире из Жагубичког врела, а улива се у Дунав узводно од Рама. Пек се улива у Дунав код Великог Градишта. Поречка река настаје спајањем Шашке и Црнајке и улива се у Дунав низводно од Доњег Милановца. Тимок, најнизводнија притока Дунава у Србији, настаје спајањем Белог Тимока и Црног Тимока код Зајечара. Од села Брегова до ушћа у Дунав, Тимок је погранична река између Србије и Бугарске.

Слив Јадранског мора се простире на 5,3 % површине Србије (4.732 km^2). Он обухвата Метохијску котлину са њеним планинским ободом, на којима се развио хидрографски систем Белог Дрима. Све његове притоке, изузев Плавске реке, теку целом својом дужином територијом наше земље. Њихове воде углавном се користе за наводњавање, а у мањој мери за производњу електричне енергије. Слив се у правцу север-југ простире на дужини од 103 km, а у смеру запад-исток до 58 km. Највиша кота је врх Ђеравица на Проклетијама – 2.656 m, а најнижа је на излазу Белог Дрима из Србије у Албанију – само 270 m. Просечна надморска висина овог слива износи 820 m. Према Јадранском мору отиче око 2 милијарде m^3 воде годишње.

Слив Егејског мора обухвата 2,2 % територије Србије (1.926 km^2). Припадају му реке Лепенац и Пчиња, леве притоке Вардара и Драговиштица, десна притока Струме. Воде Лепенца користе се за наводњавање у оквиру хидромелиорационог система „Ибар-Лепенац", на Пчињи је подигнуто више вештачких рибњака пастрмке, док су воде Божичке и Љубатске

реке, саставнице Драговиштице, преведене у Власинско језеро ради добијања електричне енергије. Просечна надморска висина слива износи 825 m. Највиша тачка је врх Љуботен на Шар планини – 2.496 m, а најнижа је на излазу Лепенца из Србије – 315 m. Према Егејском мору отиче око 0,5 милијарди m^3 воде годишње.

Табела 2. Важније реке у Републици Србији

Река	Дужина (km)		Пловност у Србији	Улива се у
	укупно	у Србији		
Дунав	2783	588	588	Црно море
Тиса	966	168	168	Дунав
Сава	945	206	206	Дунав
Тамиш	359	118	3	Дунав
Дрина	346	220	-	Саву
Западна Морава	308	308	-	Велику Мораву
Јужна Морава	295	286	-	Велику Мораву
Ибар	272	238	-	Западну Мораву
Бегеј (пловни)	244	75	75	Тису
Нишава	218	151	-	Јужну Мораву
Тимок	202	202	-	Дунав
Велика Морава	185	185	3	Дунав
Топлица	130	130	-	Јужну Мораву
Пек	129	129	-	Дунав
Бели Дрим	125	108	-	Дрим
Расина	92	92	-	Западну Мораву
Ситница	90	90	-	Ибар
Јабланица	85	85	-	Јужну Мораву
Црни Тимок	84	84	-	Тимок
Колубара	82	82		Саву
Јадар	75	75	-	Дрину
Јасеница	79	79	-	Велику Мораву
Млава	78	78	-	Дунав
Ђетиња	75	75	-	Западну Мораву
Ветерница	75	75	-	Јужну Мораву
Пуста	71	71	-	Јужну Мораву
Власина	70	70	-	Јужну Мораву
Ресава	65	65	-	Велику Мораву
Гружа	62	62	-	Западну Мораву



Слика 3. Реке и водни ресурси Србије (Републичка дирекција за воде)

Хидрографију Републике Србије чини значајан број стајаћих вода, које се деле на природна и вештачка језера.

Србија нема много природних језера и осим Палићког (5,6 km^2) она су углавном малих димензија. Настала су под утицајем различитих агенаса. Њихови басени створени су ерозивним или акумулационим процесима. Разликују се по величини, изгледу и положају. Има их поред река, али и на планинама изнад 2.000 mnv. На највећој висини су Мало Ђеравичко (2.360 m) и Велико Ђеравичко језеро (2.320 m) на Проклетијама. Иако су језера малобројна, она су генетички веома разноврсна. На Проклетијама и Шар планини има ледничких језера (Велико и Мало Ђеравичко, Травно, Црно, Ливадичко, Велико и Мало Јажиначко), поред равничарских река су мртваје (Обедска бара, Русанда, Блацко језеро), на

северу Војводине је група еолских језера (Палићко, Лудошко, Крваво, Слано, Келебијско), а постоје и мања крашка (Врмџанско, Беровичко, Језеро у Сремчици) и урвинска језера (Облачинско, Алушонту, Јовачка). Међу њима туристички је више валоризовано једино Палићко језеро. Обедска бара и Лудошко језеро су заштићени законом и имају статус резервата природе. На обалама језера Русанда, због лековитих својстава његовог муља који у језеро доспева преко блатних извора („жмиравци“), изграђена је истоимена бања. Остала језера су слабо посећена и најчешће су циљ планинара или истраживача.

Вештачка језера су бројнија од природних, значајнија су увачка, лимска и дринска језера у западном делу наше земље, моравска у Западном поморављу, Ђердапско језеро у источном и Власинско у југоисточном делу Србије.

Табела 3. Језера у Републици Србији

Језеро	Површина (km^2)	Надморска висина (m)	Највећа дубина (m)	Запремина воде, мил. (m^3)
Ђердапско	253	70	92	5.000
Власинско	16,0	1. 213	22	176
Перућац (на Дрини)	12,4	290	70	340
Газиводе	11,9	693	105	370
Зворничко (на Дрини)	8,1	140	28	89
Златарско (на Увцу)	7,2	880	75	273
Потпећко (на Лиму)	7,0	437	40	44
Палићко	5,6	101	3,5	11
Бело	5,4	75	2,5	7

Услед присутних геотермалних аномалија, када температура подземних вода прелази 15˚С, према неким класификацијама те воде сврставају се у термалне воде. Највећу температуру природних извора имају воде у Врањској Бањи (96˚С), Јошаничкој Бањи (78˚С), Сијаринској Бањи (72˚С), Куршумлијској Бањи (68˚С), Новопазарској Бањи (54˚С), итд.



Слика 4. Важније бање Србије

Метеоролошко-климатске карактеристике

Атмосферски процеси глобалних и хемисферских размера су на подручју Балканског полуострва у значајној мери модификовани утицајем орографских препрека, а нарочито планинских масива Алпа, Динарида и Карпата, као и утицајем Средоземног мора. Временске услове у умереним географским ширинама, којима припада и Србија, детерминишу метеоролошки циркулациони системи, а нарочито честа и брза премештања циклона (поља ниског ваздушног притиска-депресије) и дужа задржавања антициклона (поља високог ваздушног притиска). То се одражава на колебања атмосферског притиска која су највећа у зимским, а најмања у летњим месецима, као и варијабилност осталих метеоролошких елемената (температуре ваздуха, влажности ваздуха, падавина, смера и јачине ветра и др.) и

учесталост екстремних атмосферских и хидролошких појава и елементарних непогода. Поред циклона који настају и стално се обнављају у северном Атлантику, у близини Исланда (субполарна исландска депресија) и који се различитим путањама премештају од запада ка истоку, преко Европског континента, значајни су и циклони који се стварају у Ђеновском заливу на северу Медитерана, најчешће у хладнијем периоду године и који се потом премештају према северном Јадрану, одакле се даље крећу неком од три најчешће путање, од којих једна води преко Хрватске, Босне и Херцеговине, Србије и даље према Румунији и Црном мору, где може доћи до регенерације циклона и ретроградног премештања са истока на запад. На временске услове у Србији значајно утичу и азорски и сибирски антициклон. Током зиме у Србији је доминантан утицај сибирског антициклона, а у току лета доминира утицај широког гребена азорског антициклона који се пружа преко источног Атлантика и западне Европе.

У зимском периоду, када се изнад Балкана успостави антициклонална временска ситуација, долази до појаве екстремно ниских температура, чије трајање у дужем периоду представља појаву хладних таласа. Уколико у таквим метеоролошким условима, преко слоја хладног ваздуха при тлу, наступи адвекција топлог ваздуха са падавинама, кишне капи се, пролазећи кроз хладан ваздух у приземљу, леде при додиру са тлом или предметима на тлу, узрокујући појаву поледице.

Продори хладног ваздуха са севера и северозапада Европе и Атлантског океана, који у западном Медитерану доводе до развоја циклонске циркулације и адвекције топлог и влажног ваздуха у предњој страни циклона, условљавају велике количине падавина на Балкану и другим подручјима, преко којих се креће циклон. Такве метеоролошке услове током зиме карактеришу интензивне снежне падавине које доводе до високог снежног покривача, а уз појаву јаког ветра, условљавају и појаву мећаве и стварање снежних наноса. У топлом делу године, оваква синоптичка ситуација узрокује велике количине падавина, које трају и до неколико дана и могу да доведу до поплава, ерозије земљишта и клизишта.

Успостављање поља веома високог притиска изнад целе источне Европе и поља ниског притиска изнад јужне и западне Европе, са центром изнад северозападних делова Балкана, условљава највећи градијент притиска изнад Карпата, Хомољских и других планина источне Србије. У таквој метеоролошкој ситуацији долази до интензивног пребацивања хладног ваздуха преко огранака Карпата, затим преко Хомољских и других планина источне Србије у Поморавље, Подунавље и даље на запад и северозапад Србије. Оваква синоптичка ситуација представља кошавску ситуацију када се јављају олујни ветрови, а најчешће се успоставља у хладном делу године.

У потенцијално нестабилној атмосфери, условљеној узлазним струјањем ваздуха током топлије половине године, јављају се грмљавинске локалне олује (једноћелијске, суперћелијске, вишећелијске грмљавинске олује, конвективни системи линије нестабилности). Оне су последица циркулације везане за облачне системе кумулонимбусе, који се развијају на хладним фронтовима, или унутар ваздушне масе при великој нестабилности. У многим таквим случајевима ветар достигне орканске брзине. Поред олујног ветра, у таквим ситуацијама јављају се и друге опасне временске појаве, као што су град и велике количине падавина, праћени снажним електричним пражњењима. Овакве олује су углавном кратког трајања, али могу бити веома интензивне и довести до значајних штета.

Појаве простране и дубоке долине поља атмосферског притиска изнад источног Атлантика и гребена изнад Европе, уз интензивну адвекцију топлог ваздуха у југозападној струји, доводе до појаве веома високих вредности максималне температуре ваздуха и узрокују топлотне таласе на Балкану. Овакве временске ситуације карактерише и изостанак падавина у дужем периоду, односно појава суше. Суша се може јавити и при метеоролошким ситуацијама у којима антициклон, са центром изнад западне или средње Европе, у већем делу Европе делује блокирајуће на фронталне и циклонске поремећаје који долазе са Атлантика.

Према статистичким подацима о регистрованим природним непогодама и катастрофама на глобалном нивоу у периоду 2004-2013. година, удео атмосферских непогода и катастрофа (климатске: топлотни таласи, таласи хладноће, суше и шумски пожари;

метеоролошке: временске непогоде и катастрофе, грмљавинске олује праћене градом) и хидролошких непогода и катастрофа (поплаве, лед на рекама, клизишта генерисана хидролошким факторима) у укупном броју природних непогода и катастрофа, износи чак 92 %. У Европи је удео атмосферских и хидролошких непогода и катастрофа у укупном броју природних непогода и катастрофа још већи у односу на глобални ниво и износи 96 %. Просечне глобалне годишње материјалне штете узроковане природним непогодама и катастрофама у току последње деценије износе око 162 милијарде USD, док се у Европи у истом периоду, штете у просеку годишње крећу око 13,5 милијарди USD. Годишња висина штета, регистрована у периоду 2004-2013. година, три пута је већа у односу на седамдесете године прошлог века. Удео штета услед атмосферских и хидролошких непогода и катастрофа, у укупном износу штета у Европи, износи чак 85 % и знатно је већи у односу на глобални ниво, где њихов удео износи око 70 %. Највеће штете у Европи узрокују хидролошке непогоде и катастрофе (у просеку годишње око 5,2 милијарди USD), затим следе метеоролошке непогоде и катастрофе (у просеку годишње штете износе око 4,5 милијарде USD), геофизичке катастрофе са годишњим штетама од око 2 милијарде USD и климатске, са годишњим штетама од око 1,7 милијарде USD.

На Слици 5. приказане су економске штете од различитих природних непогода и катастрофа у Европи, за период 1980-2015. година.



Слика 5. Економска штета од природних непогода и катастрофа у Европи за период 1980-2015. (Извор: EEA - European Environment Agency)

У Србији, слично као у Европи, атмосферске и хидролошке непогоде и катастрофе имају највећи удео у укупном броју природних елементарних непогода и других несрећа и исте, поред материјалних штета, узрокују и губитке у људским животима. Тако су екстремне количине падавина регистроване на територији Србије, Хрватске и Босне и Херцеговине у току маја 2014. године, узроковале катастрофалне поплаве у Србији, које су, према подацима изнетим у студији „Финансијски аспекти елементарних непогода – Студија случаја поплаве у Србији 2014“[1] нанеле енормну штету, процењену на 1,7 милијарди евра (тј. 4,8 % БДП-а Србије). Ове катастрофалне поплаве су погодиле 22 % укупног становништва Србије, при чему је око 32.000 људи привремено евакуисано из својих домова, док је 51 особа изгубила живот.

Из тих разлога, све државе Европе и других региона света су препознале своје националне хидрометеоролошке службе и хидрометеоролошке системе ране најаве и упозорења, као кључни субјекат у националном систему управљања ризиком природних непогода и катастрофа.

Резултати анализе основних климатских параметара добијених на основу података метеоролошких мерења и осматрања у периоду 1981-2015. године, на 30 главних

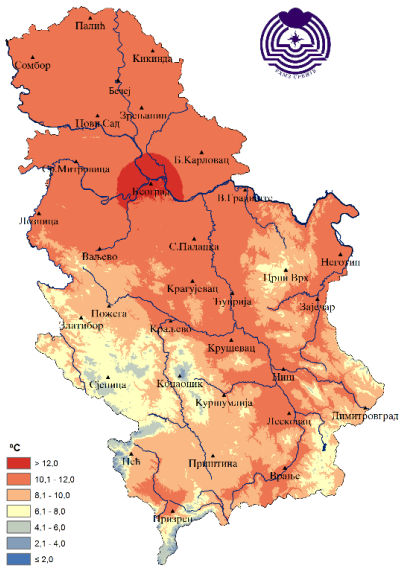
[1]Марија Бијелић и Марко Лазаревић, (2015): *Финансијски аспекти елементарних непогода – Студија случаја поплаве у Србији 2014.*, Канцеларија УНДП у Србији, штампа Sapient Graphics d.o.o,Београд, Србија, 2016

климатолошких станица на територији Републике Србије, указују да на климу Србије синергетски утичу бројни фактори. Тако, осим општих карактеристика атмосферске циркулације изнад Евроазијског копна, Атлантика, Северне Африке и Медитерана, као и физичко-географских фактора, а нарочито планинских ланаца Алпа, Динарида и Карпата, Средоземног мора и Панонске низије, на поднебље Србије у значајној мери утичу и локални орографски услови брдовито планинског дела централне и јужне Србије испресецаног речним долинама и котлинским проширењима, равничарски део простране Панонске низије на северу земље, урбани и индустријски центри, водне акумулације, шумски и други екосистеми и други локални фактори. Преовлађујући меридионални положај речних долина у централном и јужном делу, и равничарски предео на северу земље, омогућавају дубоко продирање поларних ваздушних маса на југ.

Захваљујући комплексном деловању наведених чинилаца, ниже делове територије Републике Србије карактерише умерено-континентална клима са инсолацијом од 1.500 до 2.200 сати годишње, која се одликује умерено топлим и релативно сунчаним летом, и умерено хладном зимом. Виша брда и планински крајеви одликују се прелазном умерено-континентално-субпланинско-планинском климом, са пријатно свежим летом и оштријом зимом коју карактерише сразмерно велики број дана са снежним покривачем, у просеку преко 100 дана годишње. Изражена годишња амплитуда температуре ваздуха (од 17°C до 23°C), висока амплитуда апсолутних екстремних температура ваздуха (од 54°C до 74°C), као и просечна годишња температура ваздуха од 11°C до 12°C у нижим пределима и 4°C до 7°C у вишим планинским пределима, одражавају доминантан утицај орографије, надморске висине, и отворености према Панонској низији на северу земље, на издвајање пространог равничарског подручја умерено-континенталне климе и мањег подручја изразито планинске климе Србије. У погледу режима влажности ваздуха, Србију карактерише претежно умерено сува клима у топлој половини године, односно умерено влажна клима у хладној половини године. У Србији се у току године у просеку излучује годишња количина падавина од 550 mm на североистоку земље, до изнад 1.000 mm у планинској области на југозападу Србије. Већи део територије Србије карактерише континентални (средњеевропски) плувиометријски режим, са нешто већом количином падавина у топлом делу године и месечним максималним падавинама у јуну, као и значајна просторна променљивост овог климатског елемента. Североисточни део Војводине, као и регион источне и југоисточне Србије, добијају мање количине падавина од просека за територију Републике Србије, а карактерише их и већа учесталост суше у односу на остале регионе. У погледу режима падавина, подручје североисточне Војводине спада у подручје са прелазном семиаридном умереном континенталном климом према семихумидној умерено континенталној клими која преовлађује на већем делу територије Србије. Висока планинска подручја, са годишњом количином падавина изнад 1.000 mm, према обележјима плувиометријског режима, спадају у хумидну планинску климу.

Анализа просторне расподеле климатских елемената је урађена на основу података мерења у климатолошким терминима 7, 14 и 21 час на главним климатолошким станицама за климатолошки период 1981-2010. године.

Температура ваздуха: Средња годишња температура ваздуха у Србији, за 30-годишњи период 1981-2010. година, на највећем делу територије креће се у опсегу од 11°C до 12°C (Слика 6). Најнижа средња годишња температура ваздуха јавља се у планинским областима (на Копаонику 3,7°C, у Сјеници 6,7°C, на Црном Врху 6,6°C), док су највеће вредности карактеристичне за ниже пределе (Београд 12,5°C, Ниш и Вршац 11,9°C, Неготин 11,8°C и др.).



Слика 6. Средња годишња температура ваздуха за референтни период 1981-2010. година

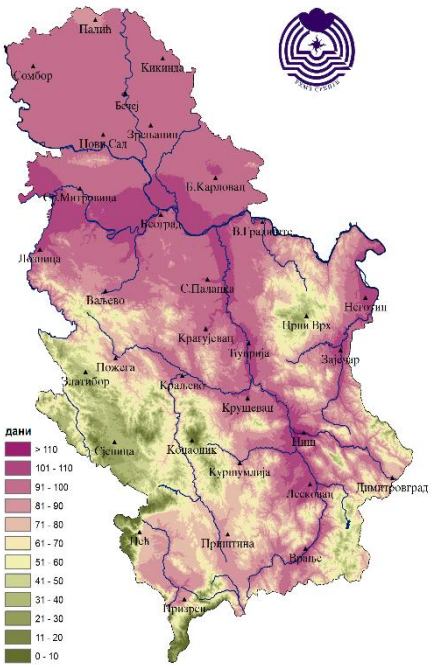
Поднебље Републике Србије карактеришу изражена четири годишња доба (зима, пролеће, лето и јесен), која у климатским анализама обухватају периоде: децембар-фебруар, март-мај, јун-август и септембар-новембар, респективно. Најтоплија је летња сезона, коју карактеришу средње сезонске температуре од 21°C до 22°C у равничарским пределима (Неготин, 22,5°C), и нешто ниже температуре (12,0°C до 16,8°C) у планинској области (Копаоник, 12°C). Средња зимска температура ваздуха је у вишим пределима нижа од 0°C (најнижа је -4,4°C на Копаонику) док је на осталим станицама у опсегу од 0°C до 2°C (у Београду је 2,4°C, услед израженог утицаја урбанизације). Током пролећа и јесени средња сезонска температура у нижим пределима је између 11°C и 12°C, док је у вишим пределима нижа, и креће се у опсегу од 2,4°C до 8,4°C. Најхладније пролеће је на Копаонику (средња сезонска температура ваздуха 2,4°C), а најтоплије у Београду (средња сезонска температура ваздуха 12,9°C). Јесен је најтоплија у Београду (средња сезонска температура ваздуха 12,7°C), а најхладнија на Копаонику (средња сезонска температура ваздуха 4,6°C).

Анализа расподеле средње температуре по месецима, показује да је јул најтоплији месец са средњом месечном температуром између 20°C и 23°C, док је на планинама средња јулска температура од 13°C до 17°C. Најхладнији месец је јануар, са средњом температуром ваздуха у нижим пределима од 0°C до 1°C, а на планинама до -4,5°C.

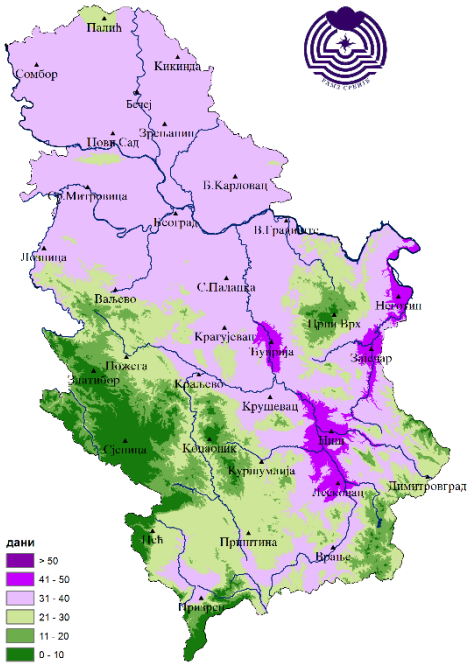
Највиша апсолутна максимална температура, на главним климатолошким станицама, забележена је у Смедеревској Паланци 24. јула 2007. године и износи 44,9°C, када је на две трећине станица превазиђен дотадашњи историјски апсолутни максимум температуре ваздуха (у Зајечару 44,7°C, а у Ћуприји 44,6°C).

Апсолутни минимум температуре ваздуха у Србији (-39,5°C) забележен је 29. јануара 1987. године на климатолошкој станици Карајукића Бунари (код Сјенице).

.



Слика 7. Средњи годишњи број летњих дана за период 1981-2010. година



Слика 8. Средњи годишњи број тропских дана за период 1981-2010. година

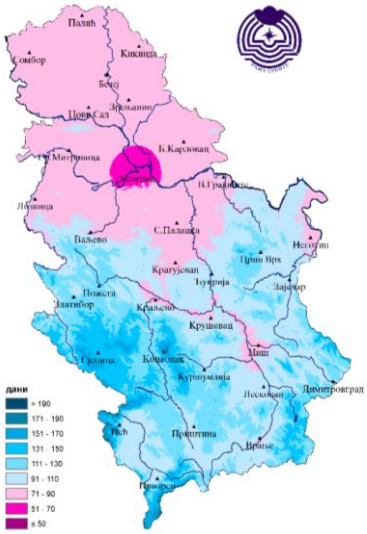
Топлу половину године карактерише сразмерно велика учестаност летњих дана. Средњи годишњи број летњих дана[2] у Србији је у нижим пределима од 89 у Пожеги до 111 у Нишу, док је у вишим крајевима од два на Копаонику до 37 у Сјеници (Слика 7.). Највећи број летњих дана је регистрован током 2012. године у већем делу земље, а максималан број је забележен у Неготину, 148 дана.

Средњи годишњи број тропских дана[3] износи од 29 дана у Пожеги до 49 у Нишу, а у вишим пределима се највећи број тропских дана бележи у Сјеници, просечно пет дана, док је на Копаонику, откад постоје мерења, тропски дан забележен само једном, 24. јула 2007. године (Слика 8). Максималан број тропских дана је регистрован 2012. године на већем броју станица, а највише у Нишу 95 тропских дана.

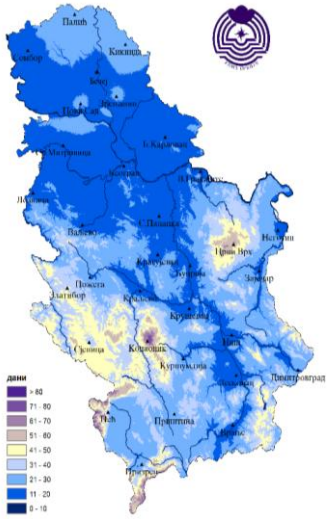
Хладну половину године (од октобра до априла) карактерише учестана појава мразева. Средњи годишњи број мразних дана[4] износи од 58 у Београду, до 170 на Копаонику (Слика 9). Највећи број мразних дана је забележен 1973. године на Копаонику, 200 дана.

Средњи годишњи број ледених дана[5], креће се од 15 у Нишу до 73 на Копаонику (Слика 10). Највећи број је забележен 1973. године на Копаонику и износи 124 дана, а најмање их је било у Банатском Карловцу 1987. године, 29 дана.

[2] Летњи дан је по дефиницији дан са максималном температуром ваздуха вишом од 25°C
[3] Тропски дан је по дефиницији дан са максималном дневном температуром вишом од 30°C
[4] Мразни дан је по дефиницији дан са минималном дневном температуром ваздуха нижом од 0°C
[5] Ледени дан је по дефиницији дан са максималном дневном температуром ваздуха нижом од 0°C



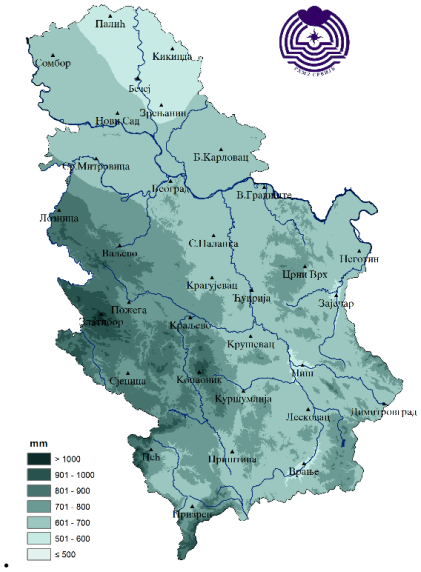
Слика 9. Средњи годишњи број мразних дана за период 1981-2010. година



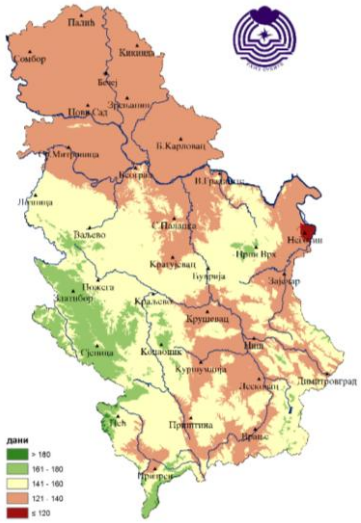
Слика 10. Средњи годишњи број ледених дана за период 1981-2010. година

Количина падавина: Годишње суме падавина у просеку расту са надморском висином. Средња годишња количина падавина у Србији је у интервалу од 557 mm у Кикинди, до 1.018 mm на Златибору (Слика 11.).

Већи део Србије има континентални режим падавина са већим количинама падавина у топлијем делу године. Највећа месечна сума падавина на већини станица се бележи током јуна, а најмања количина падавина током фебруара.



Слика 11. Средња годишња количина падавина за период 1981-2010. година



Слика 12. Средњи годишњи број дана са количином падавина већом од 0,1 mm за период 1981-2010. година

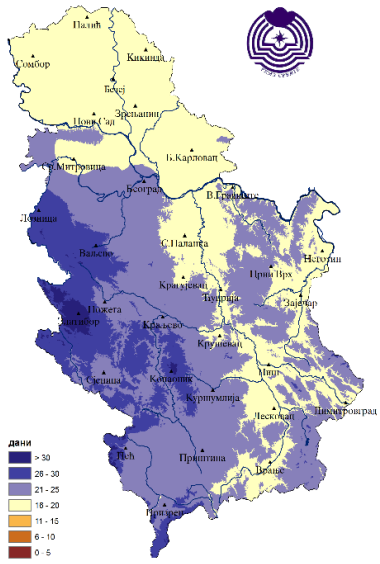
Највећа количина падавина која је у току једног дана регистрована у Србији, забележена је 10. октобра 1955. године у Неготину и износила је 211,1 mm.

Средњи годишњи број дана са количином падавинама већом од 0,1 mm у Србији је у интервалу од 117 у Неготину до 174 на Копаонику (Слика 12.). Највећи број се бележи у децембру као и у периоду од априла до јуна, док их је најмање у августу (на већем броју станица само седам до осам дана).

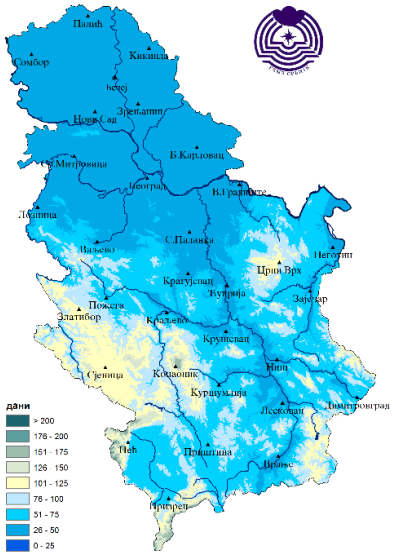
Средњи годишњи број дана са падавинама већим од 10 mm креће се од 16 дана у Кикинди до 33 на Златибору (Слика 13.). На Златибору је 2014. године забележено 53 дана са падавинама већим од 10 mm, што је највећи број од када постоје метеоролошка мерења у Србији.

Средњи годишњи број дана са снежним покривачем у Србији (Слика 14.) је у интервалу од 32 до 58 дана, а на планинама је преко 100 дана (Копаоник 162, Црни Врх 123, Златибор 111 и Сјеница 103). Максимална висина снежног покривача од 198 cm забележена

је на Копаонику од 15. до 17. фебруара 1984. године. У нижим пределима, максимална висина снежног покривача од 124 cm регистрована је у Лесковцу 31. јануара 1963. године.

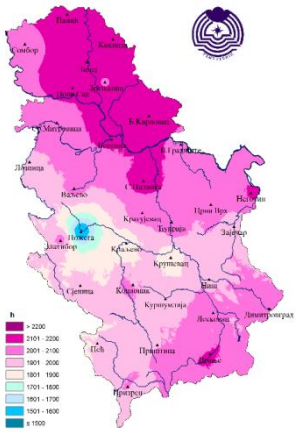


Слика 13. Средњи годишњи број дана са количином падавина већом од 10 mm за период 1981-2010. година

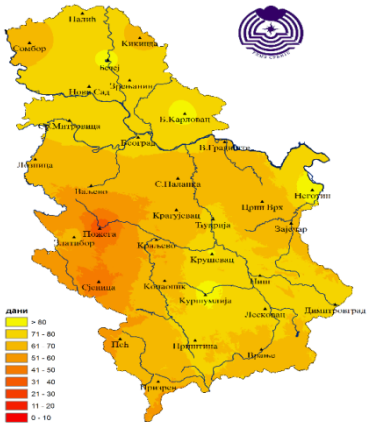


Слика 14. Средњи годишњи број дана са снежним покривачем за период 1981-2010. година

Инсолација, влажност ваздуха и ветар: Средња годишња количина трајања сијања сунца у Србији је од 1.508 сати у Пожеги до 2.188 сати на Палићу (Слика 15.). У току лета средњи годишњи број сати сијања сунца је у интервалу 633 до 884 часа, док је у току зиме од 148 до 282 часа.



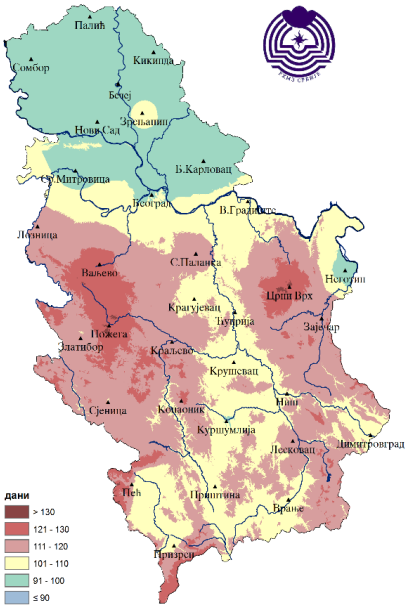
Слика 15. Средња годишња количина трајања сијања сунца за референтни период 1981-2010. година



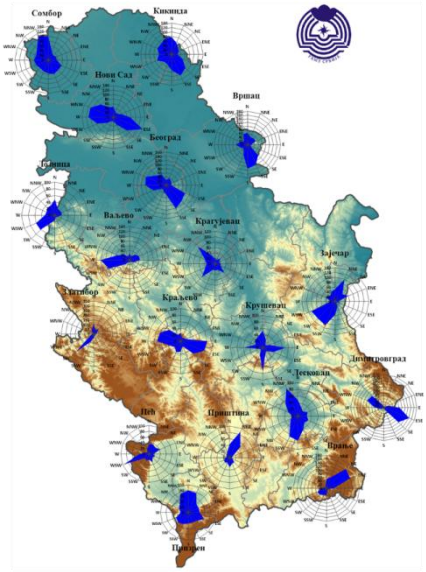
Слика 16. Средњи годишњи број ведрих дана за период 2010. година

Средњи годишњи број ведрих дана[6] у Србији је у интервалу од 34 у Пожеги, до 88 у Неготину (Слика 16.). Највећи број ведрих дана је током августа (14 дана у Неготину, Лесковцу и Куршумлији, у осталом делу Србије од 7 до 13 дана).

[6]Ведар дан је дан са облачношћу мањом од две осмине



Слика 17. Средњи годишњи број тмурних дана за период 1981-2010. година



Слика 18. Годишње руже ветрова за период 1981-2010. година Напомена: За Приштину, Пећ и Призрен годишње руже су за период 1981-1998.

Средњи годишњи број тмурних дана[7] је од 94 у Новом Саду, Банатском Карловцу и Неготину, до 133 на Црном Врху. Највећи број тмурних дана се региструје током зиме, од 38 до 48 тмурних дана, а најмањи број се бележи током лета од 7 до 19 дана (Слика 17.).

Средња годишња релативна влажност[8] у Србији износи од 68 % у Београду до 80 % на Копаонику. Највећа релативна влажност је током јесени и зиме и износи од 70 % до 80 %, а најмања током лета и износи од 60 % до 75 %.

Струјања ваздуха условљена су првенствено расподелом ваздушног притиска, али се при тлу јављају значајне модификације правца и брзине ветра због утицаја локалних орографских и других препрека и водених површина. Тако се због утицаја планинских венаца јужно од реке Саве и Дунава, опште карактеристике ветра при тлу значајно разликују у односу на ветар на висини, па је утицај ових фактора доминантан када је у питању режим приземног ветра на територији Србије, што потврђују и карактеристике годишње руже ветрова за главне климатолошке станице (Слика 18.).

У топлијем делу године преовлађују ветрови са северозапада и запада. Током хладнијег дела године у североисточним и источним деловима Србије, доминира источни и југоисточни ветар – кошава. У планинским областима на југозападу Србије преовлађују ветрови са југозапада.

Варијабилност климе и климатске промене: Према најновијим резултатима истраживања промена глобалне и регионалне климе изнетим у Петом извештају Међувладиног панела о климатским променама (енг. Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report, IPCC AR5), људске активности су током последњих деценија значајно допринеле променама глобалне климе. У свим регионима света уочене су промене у режиму температуре ваздуха и падавина, као и значајна варијабилност и промене осталих климатских елемената.

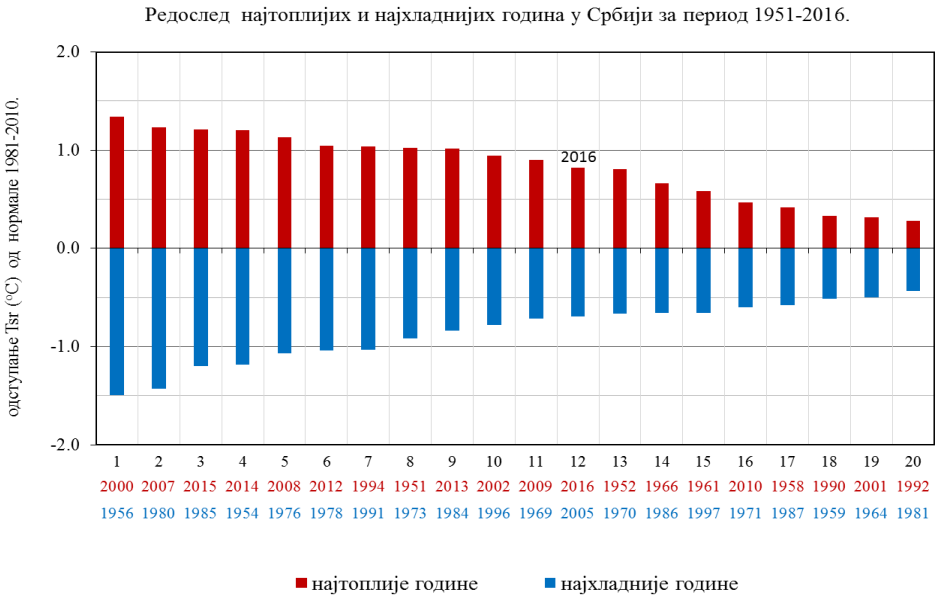
Од касних седамдесетих, тренд пораста температуре на глобалном нивоу је између 0,15°C и 0,2°C по деценији. Изнад континената ово повећање је израженије у поређењу са глобалним просеком. Код падавина не постоји глобално изражен сигнал, већ значајна просторна и временска варијабилност. На пример, од средине 20. века годишње суме падавина су у порасту у северној Европи, а у паду у јужној Европи у којој се налази и Србија. Поред промена у основним климатским елементима, у многим земљама регистроване су промене у учесталости и интензитету екстремних временских и климатских појава и

[7] Тмуран дан је дан са облачношћу већом од шест осмина
[8] Релативна влажност представља степен засићености ваздуха воденом паром

непогода повезаних екстремним температурама, као и са падавинама, попут пљусковитих падавина, жестоких олуја, поплава и суша, као и температуром. Поменути екстремни догађаји имају велики утицај на друштво и екосистеме у свим регионима света.

На основу упоредне анализе температуре ваздуха за стандардни климатолошки период 1961-1990. године и климатолошки период 1981-2010. године за територију Републике Србије, осмотрено је повећање температуре у целој замљи, највише на северу и планинским пределима на југозападу, до 0,8°C, а најмање у југоисточним деловима Србије, до 0,5°C.

Десет од петнаест најтоплијих година у Србији (Слика 19.) је регистровано након 2000. године (период 1951-2016.), а у Београду дванаест најтоплијих година (период 1888-2016.).



Слика 19. Редослед најтоплијих и најхладнијих година у Србији за период 1951-2016. година

Упоредна анализа падавина за наведене 30-годишње периоде указује на повећање количине падавина на северу и западу територије Републике Србије до 5 %, док је на остатку територије забележен пад до 5 % у односу на просечну количину падавина.

Анализа пројекција регионалних промена климе за регион Југоисточне Европе коме припада и Србија, добијених на основу најнеповољнијег сценарија IPCC (RCP8.5) указује на пораст средње годишње температуре ваздуха током периода 2011-2040. године у односу на базни период 1971-2000. године, у опсегу 1,5°C до 2,1°C на територији Србије. До краја века пораст средње годишње температуре је у интервалу од 5,0°C до 5,9°C. Промена годишњих сума падавина током периода 2011-2040. према наведеном сценарију, креће се од 5 % у већем делу земље, до 10 % на северу. Након овог периода, до краја века, очекује се тренд смањења количине падавина на годишњем нивоу, израженији на југу, а мање изражен на северу, у опсегу од 50 % до 20 %.

Демографске карактеристике

У другој половини XX века догодиле су се крупне промене у броју, просторном размештају и природном обнављању становништва. Са политичком и друштвеном кризом 1990-тих, неповољни дугорочни демографски трендови су убрзани и заоштрени, док су промене гео-политичког карактера на простору бивше Југославије праћене новим миграционим токовима. Непосредни ефекти ових догађаја били су прилив великог броја избеглица из бивших република СФРЈ и интерно расељених лица са АП Косово и Метохија, уз истовремено масовно напуштање земље.

Према попису становништва који је извршен 2011. године, у Републици Србији живи 7.186.862 становника, од тог броја 3.499.176 су мушкарци, а 3.687.686 жена.

Табела 4. Становништво по регионима, укупно, пунолетно и по полу, попис 2011. године

	Република Србија			СРБИЈА - СЕВЕР			Београдски регион			Регион Војводине		
Пол	укупно	мушки	женски	укупно	мушки	женски	укупно	мушки	женски	укупно	мушки	женски
Укупно	7186862	3499176	3687686	3591249	1725443	1865806	1659440	785826	873614	1931809	939617	992192
Пунолетни	5923734	2849124	3074610	2966144	1404119	1562025	1376783	640512	736271	1589361	763607	825754
просечна старост	42,2	40,9	43,5	41,8	40,2	43,2	41,8	40,3	43,2	41,8	40,2	43,3
	СРБИЈА - ЈУГ			Регион Шумадије и Западне Србије			Регион Јужне и Источне Србије			Регион Косова и Метохије		
Пол	укупно	мушки	женски	укупно	мушки	женски	укупно	мушки	женски	укупно	мушки	женски
Укупно	3595613	1773733	1821880	2031697	1000820	1030877	1563916	772913	791003	-	-	-
Пунолетни	2957590	1445005	1512585	1663790	811474	852316	1293800	633531	660269	-	-	-
просечна старост	42,7	41,5	43,9	42,3	41,1	43,4	43,3	42,0	44,5	-	-	-

Главни ефекти просторно-демографске поларизације виде се из чињенице да је данас у АП Војводина и другим регионима Србије (без података за АП Косово и Метохију) готово 1/3 популације сконцентрисана на свега 5 % територије, у метрополитенском подручју Београда, регионалних центара, Новог Сада, Ниша и Крагујевца, док је преко 35 % територије знатно испод просечне густине насељености (до 50 ст/km^2), са свега 12 % од укупне популације. Велике површине (35 % територије) припадају и категорији слабо насељених општина, од 50 до 100 ст/km^2, са 25 % популације Републике Србије.

Република Србија је у етничком смислу мултинационална заједница. Поред Срба (83,3 %), најбројнији су Мађари (најзаступљенији су у Региону Војводине), затим Роми (Регион Јужне и Источне Србије и Регион Војводине) и Бошњаци (претежно живе у Региону Шумадије и Западне Србије). Преко шест милиона становника Републике Србије је православне вероисповести (84,6 % од укупног становништва). Други по бројности су католици, са 350 хиљада (5 %), а трећа по заступљености је исламска вероисповест, са више од 220 хиљада припадника (3 %). Готово 90 % (88,1 %) становништва Републике Србије сматра српски језик својим матерњим језиком, други по заступљености је мађарски језик (3,4 %), затим босански (1,9 %) и ромски (1,4 %).

У савременом српском друштву, синтагма „социјално угрожени“, крије веома велику и хетерогену групу грађана, сачињену од низа подгрупа.

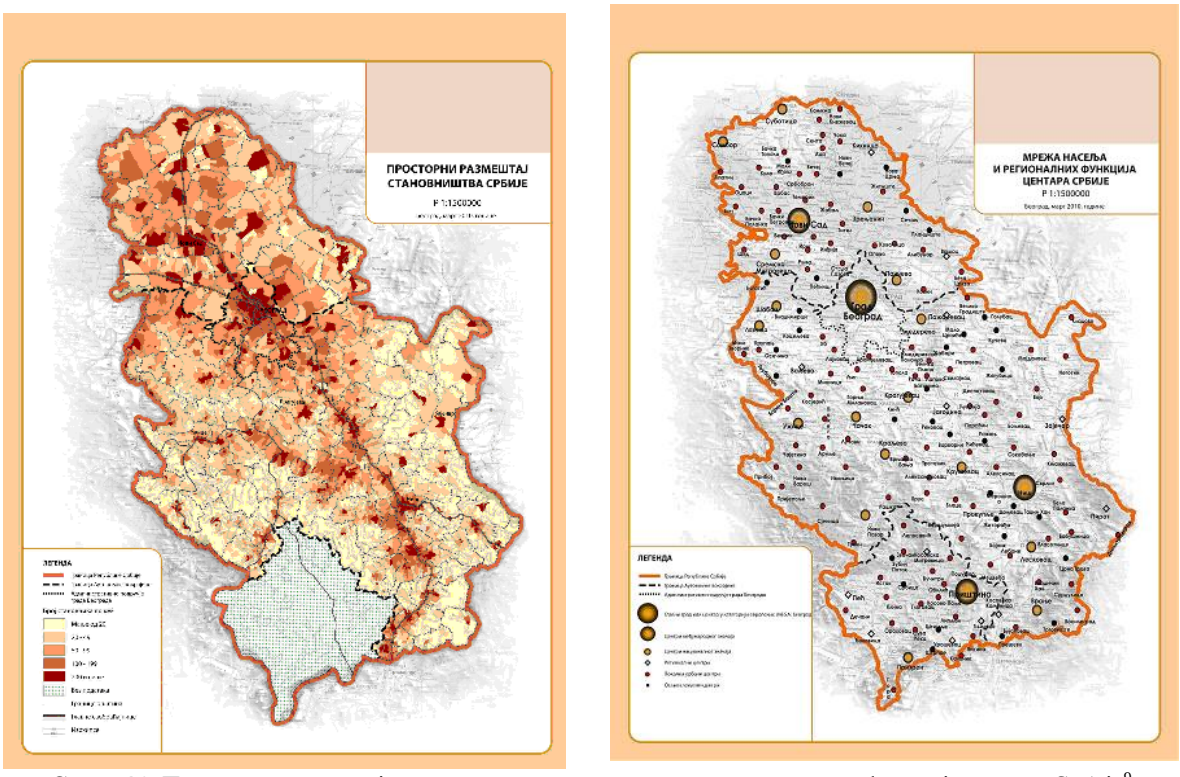
Два су основна критеријума којима се одређује припадност категоријама грађана уз које иде придев угрожености, а то су степен сиромаштва и степен укључености/искључености у/из друштва.

У Србији, према подацима из 2013. године, преко 1,7 милиона становника су пензионери са просечним примањима од 24.000,00 динара, што добар део сврстава међу социјално угрожене. Више од 5.000 деце је лишено родитељског старања, 400.000 деце прима социјални додатак, а 140.000 млађих од 13 година су сиромашни. Практично сваки од преко 800.000 званично незапослених је социјални случај. Такође, у Србији има око 570.000 особа са инвалидитетом и 1,2 милиона старијих од 65 година. Због смањених могућности да се старају о себи, ове две категорије становништва аутоматски спадају у угрожену категорију.

У посебно тешком положају су вишеструко угрожени: незапослене особе са инвалидитетом, старији од 65 година на селу, посебно жене и особе са инвалидитетом, незапослени Роми.

Ниво родне равноправности у Србији још увек није задовољавајући иако је успостављањем правног и политичког оквира за унапређење права жена, постигнут напредак.

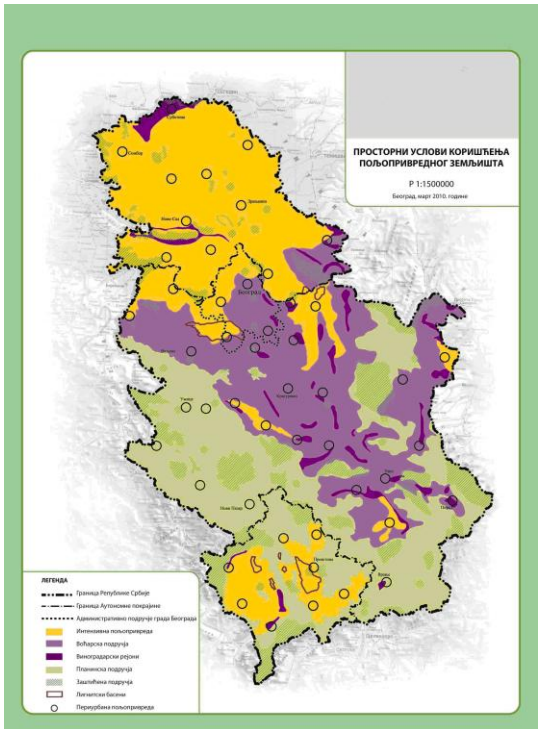
Влада Србије је основала 30. октобра 2014. године Координационо тело за родну равноправност, којим руководи потпредседник Владе и које има мандат да разматра сва питања и координира рад органа државне управе у вези са родном равноправношћу у Србији.



Слика 20. Просторни размештај становништва и мрежа насеља и регионалних функција центара Србије[9]

Пољопривреда

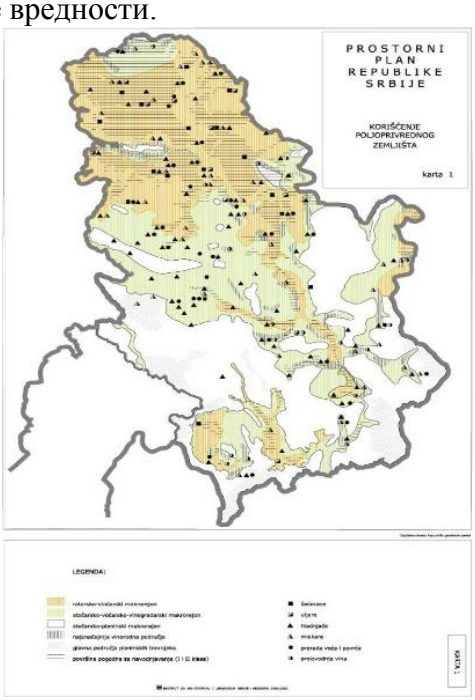
Република Србија има 3.440 хиљада ha коришћеног пољопривредног земљишта (44,4 % укупне територије), које је по заступљености, бонитету и начину коришћења веома хетерогено у простору, углавном у зависности од надморске висине. Оранице (2.598 хиљада ha) чине у просеку 75,6 % укупних пољопривредних површина, воћњаци 4,8 % (164 хиљада ha), виногради (22,2 хиљада ha), ливаде 12,6 % (343 хиљада ha) и пашњаци 9 % (311 хиљада ha).



Слика 21. Просторни услови коришћења пољопривредног земљишта[10]

[9]Извор: Просторни план Републике Србије 2010-2014-2020

Доминантан део ораница налази се у равничарским и долинско-котлинским пределима, где преовлађују земљишта врхунске природне плодности, погодна за интензивну ратарско-повртарску производњу. Бројни микрорегиони имају савршене природне услове за узгајање винове лозе, а брдовита подручја за конвенционалну и органску производњу континенталног воћа, док се у брдско-планинским крајевима налазе простране ливаде и пашњаци од велике еколошке вредности.



Слика 22. Коришћење пољопривредног земљишта[11]

Пољопривредно земљише је подељено по регионима.

Регион I обухвата руралне општине у Војводини и већи део Мачве. Има повољне земљишне и климатске услове, претежно задовољавајући демографски потенцијал, капитално-интензивну пољопривредну производњу, добру инфраструктуру и повезаност са прерађивачком индустријом.

Регион II обухвата северне делове централне Србије, Шумадију, део Мачве и Стига. Близина градских тржишта, развијена инфраструктура и природне погодности упућују на развој радно интензивне повртарске, воћарске и сточарске производње и прераде на породичним газдинствима и у окружењу.

Регион III простире се од стишке равнице до планина централне, источне и јужне Србије. Хетероген у агроеколошком и социоекономском погледу има ниску густину насељености, негативне демографске тенденције, неразвијену инфраструктуру и високе стопе руралног сиромаштва и незапослености.

Регион IV обухвата простор западне Србије, са свим одликама економије планинских подручја, лошим пољопривредним структурама, али великим хидролошким и туристичким потенцијалима.

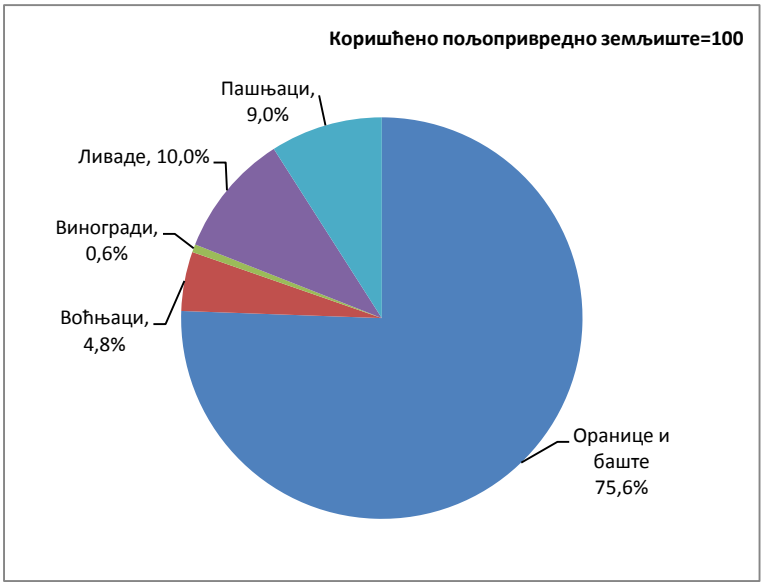
Регион V обухвата простор АП Косово и Метохија, који карактеришу политичке и институционалне недореченост, демографски притисак, неразвијене пољопривредне и тржишне структуре и високе стопе руралне незапослености и сиромаштва.

Табела 5. Коришћено пољопривредно земљиште, 2016. године (у хиљ. ha)

	Укупно	Оранице и баште	Воћњаци	Виногради	Ливаде	Пашњаци
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	**3440**	**2598**	**164**	**22**	**343**	**311**
Београдски регион	149	121	13	1	11	3
Регион Војводине	1533	1414	17	5	19	78
Регион Шумадије и Западне Србије	1024	568	91	9	215	141

[10]Извор: Просторни план Републике Србије 2010-2014-2020
[11]Извор: Просторни план Републике Србије 2010-2014-2020

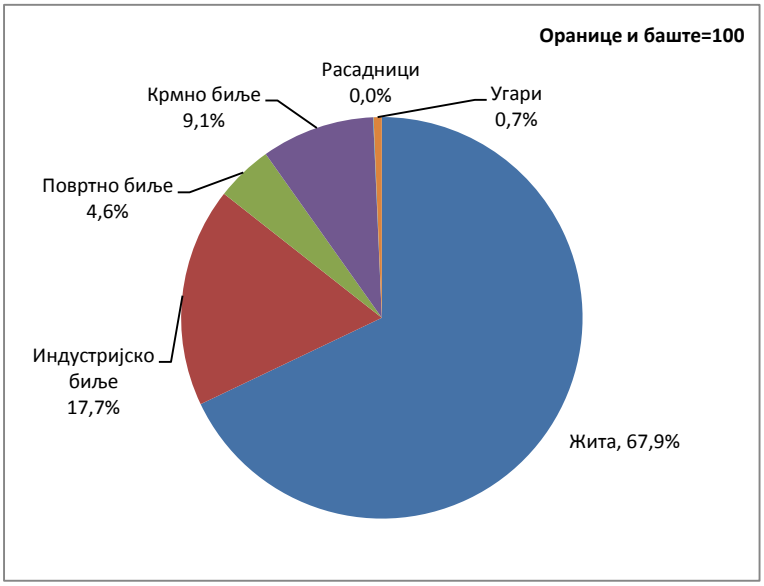
Регион Јужне и Источне Србије	733	494	44	8	99	89
Регион Косова и Метохије						



Графикон 1. Коришћено пољопривредно земљиште и засејане површине према врстама усева, 2016. године

Табела 6. Коришћена оранична површина, 2016. године (у хиљ. ha)

	Оранице и баште	Засејана површина					Расадници	Угари и необрађене оранице
			жита	индустријско биље	повртно биље	крмно биље		
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	**2598**		**1764**	**459**	**119**	**237**	**1**	**17**
Београдски регион	121		83	11	8	19	0	1
Регион Војводине	1414		922	425	29	45	0	0
Регион Шумадије и Западне Србије	568		404	16	44	96	0	9
Регион Јужне и Источне Србије	495		355	17	38	77	1	7
Регион Косово и Метохија								



Графикон 2. Коришћено пољопривредно земљиште: Оранице и баште, 2016. године

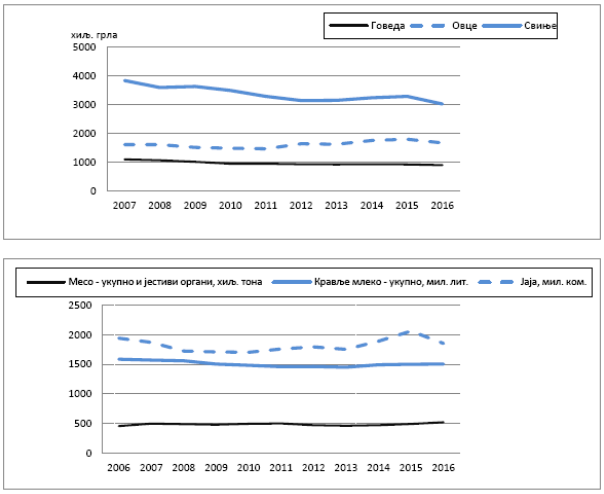
Табела 7. Засејана површина важнијих усева, 2016. године (у хиљ. ha)

	Пшеница	Кукуруз	Шећерна репа	Сунцокрет	Соја	Дуван
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	595	1010	49	200	182	5
Београдски регион	29	43	2	2	5	0
Регион Војводине	300	572	47	181	168	3
Регион Шумадије и Западне Србије	128	215	0	4	9	1

Регион Јужне и Источне Србије	138	181	0	13	1	1
Регион Косова и Метохије						
	Кромпир	**Пасуљ**	**Паприка**	**Парадајз**	**Луцерка**	**Детелина**
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	40	12	17	10	107	73
Београдски регион	2	0	1	1	8	6
Регион Војводине	7	1	3	3	26	6
Регион Шумадије и Западне Србије	18	4	6	3	39	35
Регион Јужне и Источне Србије	13	7	7	3	34	26
Регион Косова и Метохије						

Нешто мање од 78,4 % коришћених пољопривредних површина налази се у поседу породичних пољопривредних газдинстава, а 21,6 % је у власништву газдинстава правних лица и предузетника. На подручју Републике Србије има око 631 хиљада пољопривредних газдинстава просечне површине 5,4 ha коришћеног пољопривредног земљишта. Од тога, готово половина има мање од 2 ha, а само 7,3 % више од 10 ha. Просечна старост активних носиоца, чланова и стално запослених у породичним пољопривредним газдинствима износи 52,6 година.

На крају 2016. године у Србији, укупан број говеда износио је 892.751, свиња 3,02 милиона, оваца 1,66 милиона, коза 200.150, коња 15.337 и 16,24 милиона живине. Говеда се највише гаје у региону Шумадије и Западне Србије (46,1 %) у односу на укупан број говеда на територији Србије), а свиње у Региону Војводине (41,3 %).



Графикон 3. Број стоке и производи сточарства

У структури остварене вредности пољопривредне производње, 70 % потиче из биљне производње, а 30 % из сточарске производње. Поређења ради, у Европској Унији, 70 % вредности у пољопривреди је пореклом из сточарске, а 30 % из биљне производње. Пољопривреда и прехрамбена индустрија, у стварању друштвеног производа земље (БДП), учествују са око 11,9 % и то: пољопривреда, шумарство и рибарство 7,7 % и прехрамбена индустрија 3,3 %. Најважнији пољопривредни производи из Србије су кукуруз, пшеница, сунцокрет, шећерна репа, соја, кромпир, јабуке, шљиве, грожђе, млеко, свињско, говеђе и живинско месо.

Материјална и културна добра и заштићена природна добра

Републику Србију одликује изузетно вредно културно наслеђе које је у систему заштите разврстано на споменике културе (2.192), археолошка налазишта (191), знаменита места (72) и просторно културно-историјске целине (76) које се налазе у културно-пејзажним подручјима: Фрушка Гора, Стари Влах, Рудник, Овчарско-кабларска целина, Цер, Ужичко-златиборски регион, Дрински регион, Шумадијски, Рашки, Подунавски, Александровачка жупа, Копаоник, Понишавље, Топлички, Јужноморавски, Пиротски, Тимочка крајина, Банатски, Бачки, Сремски, Сиринићка жупа, Средачка жупа, Хоча и Ораховац, Жупа Горе

(код Драгаша), Неродимље (код Урошевца), Бели Дрим, Коришка Гора (код Призрена), Сува Река, Клина, Космај.

Од категорисаних непокретних културних добара на Листу светске културне и природне баштине Унеска уписани су споменички комплекс Стари Рас са Сопоћанима 1979. године (Манастир Сопоћани, Рас са Градином, Ђурђеви Ступови, Петрова црква), манастир Студеница 1986. године, манастири на Косову и Метохији 2006. године (Дечани, Грачаница и Пећка Патријаршија и црква Богородица Љевишка у Призрену), археолошко налазиште Гамзиград – Ромулијана 2007. године и средњовековни надгробни споменици – стећци 2016. године (Мраморје у Перућцу, Мраморје у Растишту и Грчко гробље у селу Хрта).

Културна добра од изузетног значја која се налазе у границама предела изузетних природних карактеристика су Манастир Бањска, Ново Брдо са остацима насеља, Звечан са Старим тргом, Маглич, Козник, Манастир Жича (са Матарушком Бањом), Градац, Стара и Нова Павлица, Бања код Прибоја, Манасија, Ариље са чаршијом, Љубостиња, Каленић, Раваница, Милешева, Сремски Карловци, Петроварадинска тврђава, Београдска тврђава, Подручје Топчидера, Тврђава Бач са насељем, Чајкино брдо са Врњачком Бањом.

Подручја која уживају посебну заштиту културног наслеђа су: Фрушка Гора, Сремски Карловци, Петроварадинска тврђава, Бач, Бођани, Плавна, Карађорђево, Овчарско-кабларска клисура, Неготинске пимнице (у Рајцу, Рогљеву и Стубику), приобаље Дунава са праисторијским локалитетима, утврђењима која су чинила границу Римског царства (Лимес) и средњовековним тврђавама од Београдске тврђаве до Кладова (Бело брдо у Винчи, Смедерево, Рам, Голубац, Лепенски Вир, Дијана, Понтес), Сирмијум, Виминацијум, Царичин град, шире подручје Ниша са Медијаном, као и подручје Голије које обухвата споменике на подручју Рашке и Новог Пазара.

Значајну културну баштину чине легати и библиотеке проглашени за културна добра од великог значаја: Милана Ракића, Јосипа Броза Тита, Исидоре Секулић, Милоша Црњанског, Михајла Пупина, Стевана Сремца, Бранка Миљковића, Бранимира Ћосића, Веселина Чајкановича, Тихомира Ђорђевића, Бранибора Дебељаковића, Зорана Ђинђића и других.

На територији Републике Србије постоји 174 музеја, од тога Београдски регион 50, Војводина 36, Шумадија и Западна Србија 47, Јужна и Источна Србија 40 и Косово и Метохија 1.

Културна добра чине и објекти за одржавање културних манифестација, као што су позоришта и биоскопи. На територији Републике Србије има 38 професионалних, 29 аматерских, 15 дечијих позоришта и 124 биоскопа.

На територији Републике Србије проглашена су 463 природна добра у статусу заштићених подручја. Укупна површина заштићених подручја износи 518.200 ha, што чини 5,86 % територије Србије и сврстава је у европске земље са релативно малим уделом простора под заштитом природног наслеђа у површини државне територије.

На подручју Србије постоји пет националних паркова, који обухватају површину од око 1,75 % територије Србије и то су: „Ђердап“, „Тара“, „Копаоник“, „Фрушка Гора“ и „Шар планина“. Највећи међу њима је национални парк „Ђердап“, а најмањи „Копаоник“. Најстарији национални парк у Србији је „Фрушка Гора“, проглашен 1960. године.

У области заштите животне средине, Србија примењује одреднице Акционог програма за животну средину, усвојеног од стране Европског парламента и Савета Европске Уније из новембра 2013. године који обухвата период до 2020. године. Према овом програму, посебна пажња се посвећује заштити природног капитала, иновацијама и обезбеђењу здравља и добробити за човечанство, водећи при томе рачуна о природним ограничењима планете Земље.

Један од кључних захтева Оквирне конвенције УН о промени климе, а повезано са Париским споразумом, је израда намераваних национално одређених доприноса смањењу емисије гасова са ефектом стаклене баште. Република Србија је своје намере доставила у јуну 2015. године и тиме постала једна од десет земаља које су у том тренутку то постигле.

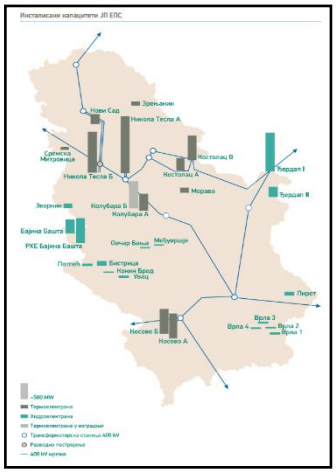
2. Објекти и друга инфраструктура од посебног значаја (критична инфраструктура)

Електроенергетска инфраструктура

Претежна делатност Јавног предузећа „Електропривреда Србије“ (ЈП ЕПС) је трговина електричном енергијом (у оквиру које је делатност снабдевања електричном енергијом). Поред тога, обавља и делатности производње електричне енергије; производње електричне и топлотне енергије у комбинованом процесу; експлоатацију лигнита и мрког угља; дистрибуцију електричне енергије и управљање дистрибутивним системом.

ЈП ЕПС је матично - контролно предузеће за 13 зависних - контролисаних привредних друштава (седам за производњу електричне енргије и угља, пет за дистрибуцију електричне енергије и управљање дистрибутивним системом и једно за снабдевање електричном енергијом, коме је поверено обављање енергетске делатности од општег интереса - јавно снабдевање еклектричном енергијом) и сви заједно чине групу друштава која су повезана капиталом.

Почев од 1. јуна 1999. године ЈП ЕПС није у могућности да користи и управља електроенергетским и рударским капацитетима на територији АП Косово и Метохија као интегралним делом ЕПС. На делу простора на КиМ делатност дистрибуције електричне енергије делимично обавља ЈП „Електрокосмет“, ЕД Косовска Митровица, очекујући да се трансформише у складу са споразумом Београда и Приштине постигнутим у Бриселу 2013. године, односно 2015. године.



Слика 23. Инсталисани капацитети ЈП ЕПС

Хидроелектране (ХЕ)

ХЕ „Ђердап 1“ има релативно малу запремину динамичког карактера, али уз дневни режим рада са два врха и ХЕ „Ђердап 2“ као компензационим базеном, успева да већи део производње пласира у варијабилни део дијаграма оптерећења. Електрана је прибранског типа, са кратким доводним органима и блоковском везом (довод-турбина-генератор-одвод), што јој омогућава брзу промену оптерећења. Јединична снага на прагу агрегата је 176,3 MW (три агрегата) и 190 MW (три агрегата). ХЕ „Ђердап 2“ је практично компензациони базен и највећи део производње пласира у константни део дијаграма оптерећења. Због тога нема услова за учешће у регулацији снаге система. Ограничен је такође условима пловидбе (Qmin. =2.350 m^3/s) и дозвољеним осцилацијама нивоа воде на ушћу Тимока од 60 cm (±30 cm). Јединична снага агрегата је 27 MW (десет агрегата).

ХЕ „Зворник“, „Бајина Башта“ и „Потпећ“ представљају електране са могућношћу регулисања вода на нивоу дана, односно недеље (Бајина Башта). Најмање могућности регулисања су на ХЕ „Зворник“ због засутости акумулације. Изградњом објеката на потезу Зворник - Бајина Башта решило би се питање варијабилног рада ХЕ „Зворник“ (електране у

низу). Ова група електрана може учествовати у регулацији снаге система и обезбеђивању ротирајуће резерве, као и у коришћењу сезонски регулисаних вода у узводним акумулацијама (Пива, Увац, Кокин Брод).

ХЕ „Овчар Бања“ и „Међувршје“ (међу најстаријим објектима) према својим карактеристикама практично представљају дистрибутивне објекте. Величина инсталисаног протока (49,5 m^3/s) према расположивом дотоку, а посебно засутост акумулација наносом, практично лоцирају производњу ових објеката у константни део дијаграма оптерећења.

Акумулационе хидроелектране

Лимске електране („Увац“, „Кокин брод“, „Бистрица“) располажу великим акумулационим простором и у том смислу представљају веома флексибилан и широко употребљив ресурс. Могу се ангажовати практично за све потребе у систему, од редовног покривања конзума по енергији и снази, преко свих облика резерве у систему (укључујући и хладну резерву), до регулисања снаге у систему и сезонског регулисања вода. Дугачак довод воде на ХЕ „Бистрица“ спречава брже промене оптерећења, али су и постојеће довољне.

ХЕ на Власини, уз висок степен инсталисаности (Qi =18 m^3/s) и запремину од 107 милиона m^3, такође су објекти широког спектра примене у систему. Уз остварено препумпавање вода (ПАП Лисина) могу се користити за сваку улогу у електроенергетском систему, укључујући и хладну резерву.

ХЕ „Пирот“ са корисном запремином од 150 милиона m^3 и инсталисаним протоком од 45 m^3/s такође је погодан за све потребе система. Нешто дужи тунел умањује брзину промене оптерећења, али не угрожава ову функцију електране (регулација фреквенција - снага).

ХЕ „Газиводе“ се налази на северу Косова и Метохије на територији СО Зубин Поток. Брана је изграђена на реци Ибар. Акумулација је дужине 23 km, запремине 350 до 380 милиона m^3 и простире се једним делом на територију СО Тутин (до места Рибарић). ХЕ „Газиводе“ је инсталисане снаге 2x17 MW.

Реверзибилна хидроелектрана

Електроенергетски систем Србије располаже и једним специфичним објектом, реверзибилном хидроелектраном „Бајина Башта“. Овај објекат, у генераторском режиму рада практично је хидроелектрана са свим својим предностима - карактеристикама. У пумпном раду овај објекат је веома крутих карактеристика. Степен искоришћења циклуса пумпање-турбинирање је 0,73, што овај објекат у целини дефинише као потрошача. Доток у горњи акумулациони базен је безначајан у односу на пумпане количине вода. Ови разлози упућују на рационално коришћење овог објекта у смислу ангажовања што већом снагом у генераторском раду у што краћем времену. Ангажовање у пумпном раду треба прилагодити, колико се то може, облику дијаграма оптерећења, у смислу њиховог повећања и евентуалног смањења или спречавања прелива и олакшавања пласмана техничких минимума агрегата термоелектрана. Може се рећи да у односу на класичну хидроелектрану, реверзибилна не користи обновљиви ресурс (осим прихватања прелива). Нема погодности бесплатног горива, али је и мање зависна од хидролошких прилика, а знатно више од стања подсистема термоелектрана. Величина корисне запремине акумулације (150 милиона m^3; 190 GWh) увршава овај објекат у веома погодне и употребљиве у обезбеђењу дела хладне резерве у систему.

Термоелектране (ТЕ)

Укупна снага на прагу шест термоелектрана ЈП ЕПС, у којима има 18 блокова, је 4.054 MW. Погонско гориво је лигнит, а помоћна горива су мазут и лож уље.

ТЕ „Никола Тесла А“, налази се на десној обали реке Саве, 30 km узводно од Београда у непосредној близини Обреновца. Највећа је у Србији и има шест блокова укупне снаге на прагу од 1.597 MW, односно два блока по 191 MW и четири блока од по: 305 MW, 280 MW, 310 MW и 320 MW. Годишње производи око 9.800 GWh (просечно за последњих 10 година) коју преко (трафо станица или ТЕ) 400 kV/220 kV Обреновац, саграђене непосредно уз електрану, испоручује систему на напонском нивоу 220 kV и 400 kV. Дневно троши око

48.000 тона колубарског лигнита, а њени блокови поред електричне, производе и топлотну енергију, чиме је омогућено даљинско грејање Обреновца.

ТЕ „Никола Тесла Б“, изграђена је на десној обали Саве, 50 km узводно од Београда, између насеља Скела и Ушће, на подручју званом Ворбис. Има два блока укупне снаге на прагу од 1.220 MW и просечну годишњу производњу електричне енергије од око 7.770 GWh (за последњих 10 година). Ова термоелектрана представља најснажнији ослонац електроенергетског система Србије. Пун капацитет достигли су одмах по пуштању у рад и трајно га одржавају годинама, просечним ангажовањем са више од 6.000 сати годишње на мрежи. Своју економичност блокови ове ТЕ показали су специфичним утрошком топлоте мањим од 11.000 kJ/kWh и сопственом потрошњом електричне енергије од 6 %.

ТЕ „Колубара“, лоцирана је на ивици колубарског угљеног басена, у Великим Црљенима. Због свог положаја, у електроенергетском систему, веома је битна за сигурно напајање Београда електричном енергијом. Има четири расположива блока, укупне снаге на прагу 216 MW, са годишњом производњом од око 900 GWh (просечно за последњих 10 година).

ТЕ „Морава“, изграђена је 1969. године на десној обали Велике Мораве код Свилајнца. Као погонско гориво користи комбиновано лигнит и мрки угаљ. Има један блок укупне снаге на прагу од 108 MW и годишњом производњом електричне енергије од око 500 GWh (просечно за последњих 10 година). ТЕ и копови Костолац, чине „Костолац А“ и „Костолац Б“ и површински коп „Дрмно“. „Костолац А“ где раде два блока, блок А1 са снагом на прагу од 90 MW, блок А2 са снагом на прагу од 191 MW и „Костолац Б“ где раде два блока снаге на прагу од по 316 MW. Блокови „ТЕ-КО Костолац“, са укупно 913 MW снаге на прагу, чине 12,5 % укупне расположиве снаге електроенергетског система Србије. За производњу електричне енергије користе лигнит који се производи на површинским коповима „Ћириковац“ и „Дрмно“. Поред електричне енергије, ТЕ „Костолац А“ производи и топлотну енергију за грејање Костолца и Пожаревца.

У саставу ТЕ су и „Косово А“, које се налази 10 km југозападно од Приштине, а угаљ за потребе производње електричне енергије из ове ТЕ допрема се са копа „Добро Село“. Ради 5 блокова укупне снаге 617 MW и производњом од 975 GWh. „Косово Б“ налази се 15 km од Приштине, као погонско гориво користи лигнит са копа „Белаћевац“. Има два блока укупне снаге 618 MW и годишњу производњу од 2.585 GWh. Од 1. јуна 1999. године ЕПС не управља својим капацитетима на подручју Космета.

Привредно друштво „Панонске термоелектране-топлане“ Нови Сад има огранке у Новом Саду, Зрењанину и Сремској Митровици. Постројења производе енергију у савременом, когенерацијском процесу, који омогућава уштеду примарног горива - природног гаса или мазута до 25 % у односу на одвојену производњу струје и топлоте. Укупна снага на прагу износи 336,5 MW за производњу електричне енергије, 505 MW топлотне енергије за производњу топлотне енергије, 860 t/h (тона по сату) технолошке паре за процесну индустрију.

Термоелектрана-топлана Нови Сад (ТЕ-ТО Нови Сад) је највећа од три електране Панонских ТЕ-ТО. Налази се у северној индустријској зони на обали реке Дунав, на само пет километара од центра града. Инсталисани капацитет годишње производње електричне енергије износи око 1.500.000 MWh. Карактерише је брз улазак у рад када је то најпотребније, као и испорука вршне електричне енергије. Енергетски је објекат за комбиновану производњу електричне енергије, технолошке паре и топлотне енергије. Снабдевање природним гасом омогућено је прикључком на магистрални гасовод, мазут се допрема мазутоводом, док близина Дунава омогућава релативно лако снабдевање ове ТЕ-ТО потребним количинама расхладне воде. Обезбеђује топлотну енергију за градски систем грејања Новог Сада, са којим је повезана магистралним вреловодом, што чини више од 60 % укупних потрошача даљинског система грејања.

Термоелектрана-топлана Зрењанин (ТЕ-ТО Зрењанин) је други термоенергетски објекат по величини и производним могућностима и има комбиновани процес производње. Смештена је у индустријској зони на четири километра од центра града, а у непосредној близини пута Зрењанин - Београд. Инсталисани капацитет годишње производње електричне

енергије износи око 750.000 MW. Магистралним топловодом електрана је повезана са системом грејања Зрењанина, а пароводима до индустријских постројења.

Термоелектрана-топлана у Сремској Митровици (ТЕ-ТО Сремска Митровица) најмањи је енергетски објекат. Смештена је на левој обали реке Саве, четири километра низводно у источној индустријској зони града. Пројектована је као индустријска енергана, која годишње може да произведе око 200.000 W електричне енергије. Из овог огранка, магистралним врeловодом дужине четири километра греје се град.

Производња угља

Производња угља, који се користи као основно гориво у термоелектранама Електропривреде Србије, одвија се на површинским коповима рударских басена „Колубара" и „Костолац". Угаљ са површинских копова је лигнит, топлотне вредности у просеку 7.500 kJ/kg.

Површински копови колубарског басена производе око 70 % лигнита у Србији и снабдевају ТЕ „Колубара", ТЕ „Никола Тесла" и ТЕ „Морава", док се у костолачком басену производи 30 % лигнита у Србији и снабдева ТЕ „Костолац".

ЈП „Електропривреда Србије", Огранак РБ „Колубара" бави се производњом, прерадом и транспортом угља. У оквиру Огранка РБ „Колубара" активна су четири површинска копа „Поље Б", „Поље Д", „Поље Г" и „Тамнава – Западно поље", који снабдевају угљем ТЕ „Колубара", ТЕ „Никола Тесла А и Б" и ТЕ „Морава".

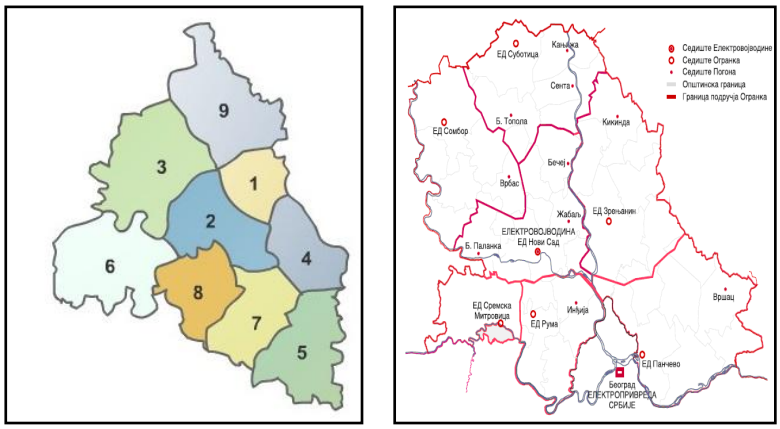
ЈП „Електропривреда Србије", Огранак „Термоелектране и копови Костолац", који се налази 90 километара југоисточно од Београда, бави се производњом угља. У саставу ТЕ-КО „Костолац" активан је површински коп „Дрмно" који угљем снабдева термоелектране „Костолац А и Б" и ТЕ „Морава".

Рударски басени „Колубара" и „Костолац" поред обезбеђивања угља за термоелектране, производе угаљ у свим сортиментима за широку потрошњу у количинама од око 1,5 милиона тона годишње.

Дистрибутивна инфраструктура

Делатност дистрибуције електричне енергије и управљања дистрибутивним системом обавља се у оквиру надлежности Оператора дистрибутивног система-„ЕПС Дистрибуција" (у даљем тексту: ОДС ЕПСД), које је организовано на нивоу управе и 33 огранка. Обављање енергетске делатности од општег интереса - јавно снабдевање електричне енергије поверено је привредном друштву ЕПС-Снабдевање.

У оквиру дистрибутивног подручја Нови Сад (ДП Нови Сад) ОДС ЕПСД послује седам огранака.



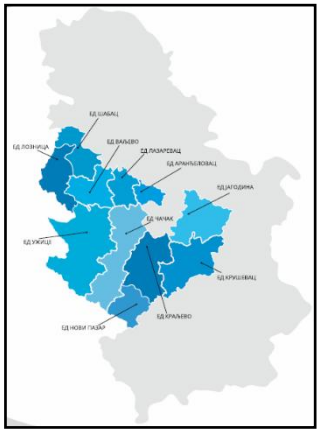
Слика 24. ДП Нови Сад приказ седишта, огранака, погона, општинске границе и граница подручја огранака

Површина подручја које покривају огранци ДП Нови Сад износи 21.506 km^2. Укупан број мерних места по свим категоријама износи 937.543 од чега у групи домаћинства 842.137. Дужина електродистрибутивних водова са стањем 31.12.2016. године укупно износи 23.645 km, од чега су надземни 76,1 %, а подземни 23,9 %. Од укупне дужине надземних електродистрибутивних водова на бетонским стубовима је 80,5 %,на челично-решеткастим 18,5 %, на дрвеним импрегнисаним 1 %.

Дистрибутивно подручје Београд (ДП Београд) ОДС ЕПСД чини шест огранака на територији од 2.828 km^2 и обухвата 16 градских општина. Огранци су Београд-центар, Баново Брдо, Земун, Младеновац, Обреновац и Крњача.

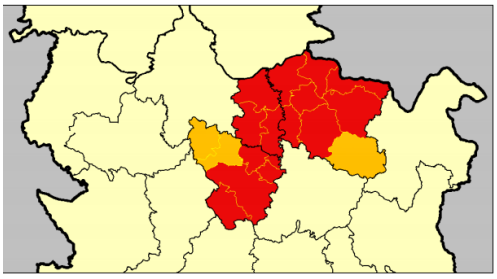
Укупан број мерних места по свим категоријама износи 885.589 од чега у групи домаћинства 771.291. Дужина електродистрибутивних водова са стањем 31.12.2016. године укупно износи 25.145 km, од чега су надземни 52 %, а подземни 48 %. Од укупне дужине надземних електродистрибутивних водова 91.6 % је на бетонским стубовима, 2 % на челично-решеткастим и 6.4 % на дрвеним импрегнисаним.

Дистрибутивно подручје Краљево ОДС ЕПСД (ДП Краљево) обухвата конзумно подручје површине 25.211 km^2, на територији 12 округа и дела града Београда, односно на територији 11 градова и 44 општине са укупно 2.345 насеља. Делатност дистрибуције електричне енергије и управљања дистрибутивним системом се спроводи кроз активности 11 огранака. Укупан број мерних места по свим категоријама износи 918.794, од чега у групи домаћинстава 818.029. Дужина електродистрибутивних водова са стањем 31.12.2016. године укупно износи 62.849 km, од чега су надземни 91 %, а подземни 9 %. Од укупне дужине надземних електродистрибутивних водова на бетонским стубовима је 61,8 %, на челично-решеткастим 3 %, на дрвеним импрегнисаним 35,2 %.



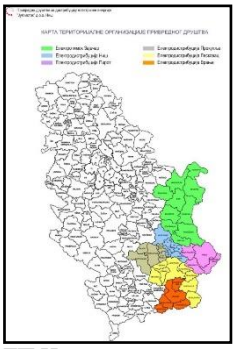
Слика 25. ДП Краљево, покривеност територије

У оквиру дистрибутивног подручја Центар-Крагујевац ОДС ЕПСД послују три огранка и то: Крагујевац, Пожаревац и Смедерево. ДП Центар-Крагујевац покрива конзумно подручје површине од 6.120 km^2, што представља око 70 % територије Шумадијског округа, осам општина Браничевског округа и Подунавског округа. Укупан број мерних места по свим категоријама је 285.060 од чега у категорији домаћинстава 254.843. Дужина електродистрибутивних водова са стањем 31.12.2016. године укупно износи 17.055,8 km, од чега су надземни 85.83 %, а подземни 14.17 %. Од укупне дужине надземних електродистрибутивних водова на бетонским стубовима је 57,56 %, на челично-решеткастим 1,5 %, на дрвеним 41 %.



Слика 26. ДП Крагујевац, покривеност територије

На територији дистрибутивног подручја Ниш (ДП Ниш) ОДС ЕПСД, послује шест - огранака: Зајечар, Ниш, Пирот, Прокупље, Лесковац и Врање. Укупна површина подручја коју покривају наведени ЕД огранци износи 22.029 km^2. Укупни број мерних места по свим категоријама је 597.598, а у групи домаћинстава 541.666. Дужина електродистрибутивних водова са стањем 31.12.2016. године укупно износи 32.190,5 km, од чега су надземни 90,51 %, а подземни 9,49 %. Од укупне дужине надземних електродистрибутивних водова на бетонским стубовима је 55,8 %, на челично-решеткастим 2,9 %, на дрвеним 41,3 %.



Слика 27. ДП Ниш, покривеност територије

ЈП „Електрокосмет“ од 1. јуна 1999. године је „потиснут“ са највећег дела територије КиМ, тако да сада функционише само на простору севера КиМ (територије Општина Зубин Поток, Северна Косовска Митровица, Звечан и Лепосавић), у очекивању да се трансформише у предузеће које треба да се организује у складу са Бриселским споразумом Београда и Приштине.

ЈП „Електрокосмет“- ЕД Косовска Митровица користи и експлоатише ТС 35/10 kV и ТС 10/0,4 kV, далеководе 35 kV и 10 kV и НН мрежу. Брине о напајању и снабдевању електричном енергијом потрошача на северу КиМ.

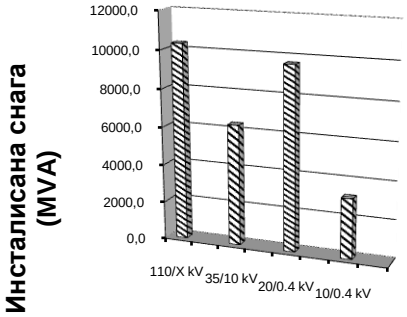
Укупан број потрошача је 20.296, од којих је 16.390 домаћинства.

Из ТС 35/x kV „Трепча-Енергетика“- Звечан се напаја 1.750 потрошача, од којих је 1.490 домаћинстава.

На северу КиМ постоји укупно 9 ТС 35/x kV које су међусобно повезане надземним водовима 35 kV. Далеководи 35 kV су дужине 154,850 km. Структура стубова 35 kV далековода је највећи део на челично решеткастим (дужине 140,85 km) и мањи део на полигоналним поцинкованим стубовима (дужине 14 km). Далеководи 10 kV су дужине 445,849 km. Структура стубова 10 kV далековода су армирано-бетонски 30 % и дрвени стубови 70 %. Водови 0,4 kV су дужине 1.260,5 km. Структура стубова 0,4 kV ваздушних водова су армирано-бетонски 50 % и дрвени 50 %. За градско подручје и ванградско подручје армирано-бетонски 30 % и дрвени 70 %. Далеководи 35 kV и 10 kV су старији од 40 година.

Критична подручја током зимског периода су:

- планина Рогозна на подручју Општина Звечан, Зубин Поток и Лепосавић
- планина Мокра Гора на подручју Општине Зубин Поток,
- планина Копаоник, подкопаоничко подручје на подручју Општине Лепосавић и Звечан.



Графикон 4. Инсталисана снага електродистрибутивних трансформаторских станица

Преносна инфраструктура

Акционарско друштво „Електромрежа Србије“ Београд (у даљем тексту: ЕМС АД Београд) је енергетски субјект који према Закону о енергетици и одлуци Владе Републике Србије о оснивању овог предузећа обавља делатност преноса електричне енергије и управљања преносним системом.

Преносни систем електричне енергије чини мрежа 400 kV, 220 kV и део мреже 110 kV, као и други енергетски објекти, електронски комуникациони систем, информациони систем и друга инфраструктура неопходна за функционисање електроенергетског система.

Капацитете за пренос електричне енергије од произвођача до потрошача, односно за потребе прекограничне размене, обезбеђују далеководи и трансформаторске станице напона 400 kV, 220 kV и 110 kV. У следећим табелама дати су прегледи капацитета далековода и капацитета постројења ЕМС АД Београд на дан 31.12.2016. године, као и поређење са претходним годинама.

Табела 8. Преглед капацитета далековода ЕМС АД Београд

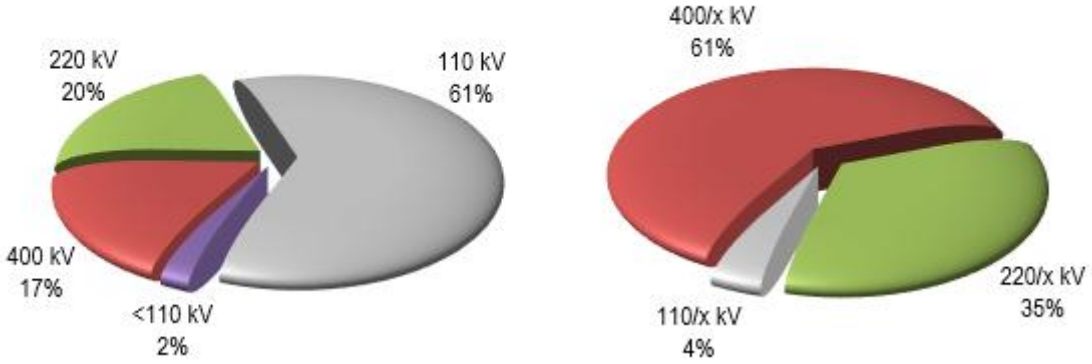
Далеководи ЕМС АД		31.12.2016.	Разлика 2016-2015	2015	2014	2013	2012
400 kV	Број далековода	34	0	34	33	32	32
	Дужина далековода (km)	1629,4	-0,64	1.630,04	1.613,72	1.613,72	1.613,72
220 kV	Број далековода	46	0	46	48	48	46
	Дужина далековода (km)	1844,59	-0,92	1.845,51	1.884,47	1.884,47	1.884,47
110 kV	Број далековода	359	6	353	341	332	330
	Дужина далековода (km)	5821,29	35,51	5.785,78	5.641,47	5.578,68	5.562,37
<110 kV	Број далековода	11	-1	12	12	15	15
	Дужина далековода (km)	220,62	-14,41	231,85	235,03	245,50	245,60
УКУПНО	Број далековода	450	5	445	434	427	423
	Дужина далековода (km)	9515,90	19,54	9.493,18	9.374,69	9.322,37	9.306,16
УКУПНО СА КиМ*	Број далековода	499	КиМ* према тренутно расположивим подацима				
	Дужина далековода (km)	10568,13					

Табела 9. Преглед капацитета постројења ЕМС АД Београд

Постројења ЕМС АД		31.12.2016	Разлика 2016-2015	2015	2014	2013	2012
400/x kV/kV	Број постројења	18	0	18	17	16	16
	Број трансформатора	29	0	29	24	23	23
	Инсталисана снага (MVA)	9.450	0	9.450	7.850	7.550	7.550
220/x kV/kV	Број постројења	14	0	14	14	14	14
	Број трансформатора	30	0	30	31	31	31
	Инсталисана снага (MVA)	5.431,5	100	5.331,5	5.481,5	5.431,5	5.431,5
110/x kV/kV	Број постројења	6	0	6	6	59	58
	Број трансформатора	14	0	14	13	120	120

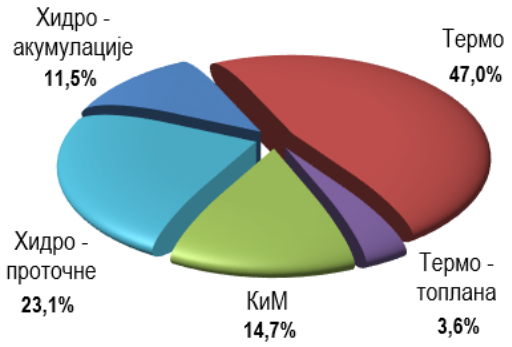
	Инсталисана снага (MVA)	625	0	625	595	3.922	3.919
УКУПНО	Број постројења	38	0	38	37	36	89
	Број трансформатора	73	0	73	68	67	174
	Инсталисана снага (MVA)	15.506,5	100	15.406,5	13.926,5	13.678	16.904
УКУПНО СА КиМ*	Број постројења	45	КиМ* према тренутно расположивим подацима				
	Број трансформатора	85					
	Инсталисана снага (MVA)	17.089,5					

На следећим графиконима дата је структура преносних капацитета ЕМС АД Београд на дан 31.12.2016. године.



Графикон 5. Структура дужине далековода и инсталисане снаге трансформатора ЕМС АД

Укупна инсталисана снага производних капацитета прикључених на преносни систем (електране прикључене на 400 kV, 220 kV и 110 kV) износи 7.342,5 MW, а са КиМ 8.609,5 MW. На графику је дата структура, односно инсталисана снага у MW ових капацитета на дан 31.12.2016. године.

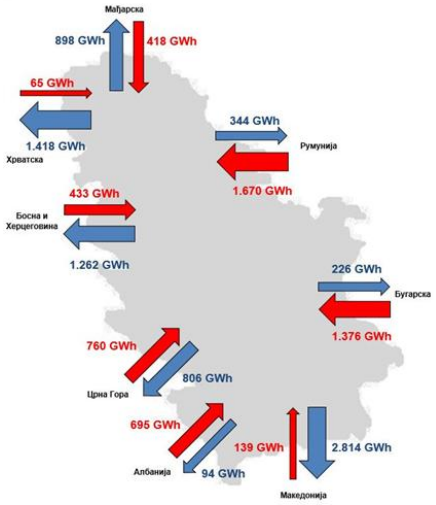


Капацитети електрана (MW)	
Хидро - проточне	1.991,40
Хидро - акумулације	992,10
Термо	4.048,00
Термо - топлана	311,00
КиМ	1.267,00

Графикон 6. Структура инсталисане снаге производних капацитета

Капацитете корисника прикључених на преносни систем представљају и трансформатори 220/x kV и 110/x kV у електранама, трансформаторским станицама и осталим постројењима, као и далеководи и каблови 110 kV који су имовина корисника преносног система.

Регулациона област ЕМС АД Београд својим географским положајем и са 8 граница према суседним операторима преносних система (са 8 интерконективних далековода 400 kV, 6 интерконективних далековода 220 kV и 12 интерконективних далековода 110 kV), представља преносни систем који је веома значајан у југоисточном делу синхроне области „Континентална Европа“ којима се врше трансакције електричне енергије.



Слика 28. Гранична подручја са суседним операторима



Управљање преносним системом обухвата планске активности и активности које се обављају у реалном времену. Планске активности првенствено се односе на: уговарање системских услуга, израду планова искључења, израду планова рада електроенергетског система (ЕЕС), израду модела и анализе сигурности, прорачун прекограничних преносних капацитета, прогнозу потрошње и губитака.

Управљање у реалном времену обухвата следеће главне активности: унутардневне измене планова рада, надзор рада преносног система, регулацију фреквенције и снаге размене ангажовањем производних капацитета кроз балансни механизам, регулација напона, спровођење основних мера обезбеђења места рада на елементима преносног система и издавање докумената за рад, санирање поремећаја.

Управљање у реалном времену се реализује из центара управљања ЕМС АД Београд који су установљени на два нивоа:

Сектор Национални диспечерски центар (НДЦ), који управља преносним системом 400 kV и 220 kV, те интерконективним далеководима 110 kV, тј. елементима прве групе Категоризације елемената 400 kV, 220 kV и 110 kV ЕЕС Републике Србије.

Сектор Регионални диспечерски центар (РДЦ), управља преносним системом 110 kV и делом дистрибутивног система 110 kV, тј. елементима друге и треће групе наведене категоризације преко РДЦ.

Постоји 5 регионалних диспечерских центара: РДЦ Београд, РДЦ Бор, РДЦ Ваљево, РДЦ Крушевац и РДЦ Нови Сад. У овом тренутку ЕМС АД Београд нема надлежност управљања над преносном мрежом Косова и Метохије, изузев по питању прорачуна и алокације прекограничних преносних капацитета.

Поред управљања преносним системом на националном нивоу, ЕМС АД Београд обавља и функцију координатора SMM (*Serbia-Macedonia-Montenegro*) контролног блока.

Гасна инфраструктура

Природни (земни) гас је смеша гасовитих угљоводоника са доминантним присуством око 86-96 % метана, а остатак чине гориви гасови етан, пропан, бутан и примесе угљендиоксид, азот и водониксулфид. Лакши је од ваздуха, без боје, мириса и укуса и представља изузетно вредну енергетску и хемијску сировину која поседује значајне техно-економске и еколошке предности у односу на конвенционална горива.

Гасоводни систем у Србији је у надлежности предузећа „Србијагас", налази се већим делом у Војводини, северно од Саве и Дунава и мањим делом јужно од ове две реке. Основу чини магистрални гасовод високог притиска, који се грана даље на гасоводе средњег и ниског притиска.

Гасоводни систем предузећа чине: гасоводи високог притиска од 16 до 50 бара, укупне дужине око 2.300 km, гасоводи средњег притиска од 6 до 16 бара, укупне дужине око 650 km и гасоводи ниског притиска до 6 бара, укупне дужине око 7.500 km. Укупна пропусна моћ свих гасовода је око 13 милиона m^3/дан, док се у хладним зимским данима кроз гасоводни систем транспортује око 12 милиона m^3 природног гаса на дан. На гасоводном систему предузећа постоји једна улазна гасна станица за увозни гас, 14 гасних станица за домаћи гас и две излазне гасне станице. Око 165 GMRS (главних мернорегулационих станица) на високом притиску, око 160 GMRS на средњем притиску и једна компресорска станица снаге 4,4 MW у Батајници. Снабдева се око 600 индустријских потрошача и око 100.000 индивидуалних домаћинстава у 57 општина Србије. Подземно складиште гаса Банатски Двор са двосмерним гасоводом Госпођинци - Банатски Двор, представља значајну сигурност у снабдевању потрошача природним гасом.

Мрежа гасовода у Војводини изграђена је на равничарском терену и на надморској висини од 75 m до 85 m. Део гасоводне мреже јужно од Саве и Дунава је изграђен на комбинованом терену (равничарски и брдско-планински). Објекти на гасоводном систему, чвориште Хоргош (пријем увозног гаса), компресорска станица у Батајници, чвориште Зворник (предаја гаса за Босну и Херцеговину), чвориште Појате (предаја гаса за „Југоросгаз"), главне мернорегулационе станице и већина мернорегулационих станица су изграђене изван насељених места и ограђене су жичаном оградом. До свих важнијих објеката на гасоводном систему постоје путеви са тврдом подлогом. Само мањи број објеката је без приступног пута са тврдом подлогом, што може створити одређене проблеме приликом приступа у условима великих атмосферских падавина. Сви изграђени објекти на гасоводном систему и објекти у којима бораве запослени су квалитетне конструкције, углавном од армираног бетона и опеке и претежно су приземни или ниже спратности. Електричном енергијом и водом се снабдевају из јавних мрежа, а само мањи број располаже сопственим бунарима. Топлотном енергијом се снабдевају из сопствених котларница у којима се као гориво користи природни гас, а мањи део објеката је прикључен на градску топловодну мрежу. Опрема и уређаји већег пречника се налазе у складишту у Зрењанину, а алати, складишта резервних делова и опреме мањих димензија су при радним јединицама.

Контрола квалитета природног гаса обавља се у лабораторији за контролу квалитета гаса у Новом Саду и путем процесних гасних хроматографа, који се налазе на чвориштима и местима где долази до намешавања гаса. Сви гасни хроматографи су повезани на SCADA систем (систем за даљинску контролу и управљање гасоводним системом), тако да се у сваком тренутку, преко рачунара, може извршити увид у хемијски састав гаса.

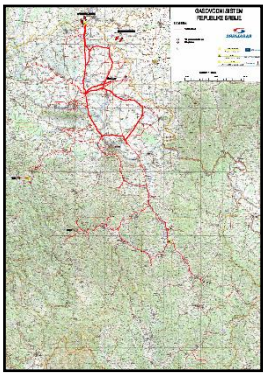
Преглед гасоводних мрежа се спроводи једном годишње, а у насељеним местима по потреби и чешће. Прегледи су усмерени на тражење места евентуалног истицања гаса, као и постојање грађевинских и других објеката у зони експлоатационог појаса и постојање растиња (биља) чији корени досежу у дубину већу од једног метра. Ширина експлоатационог појаса се утврђује у зависности од пречника гасовода, услова рада и потребних мера за редовно одржавање. Прелази гасовода преко мостова се прегледају два пута годишње.

Територијална распрострањеност објеката на гасоводном систему умањује могућност престанка рада укупног система, али је могуће да дође до оштећења или потпуног обустављања рада у појединим објектима и угрожавања снабдевања дела потрошача.

На гасоводном систему постоји секцијски блок, вентили који имају задатак да уколико дође до перфорације гасовода, аутоматским затварањем спрече неконтролисано истицање гаса. На укрштањима гасовода и важнијих (већих) водотокова (Тиса, Дунав, Сава, Дрина, Морава), постоје блок вентили испред и иза прелаза гасовода. На свим укрштањима гасовода са путевима, пругама и водотоцима постављају се табле упозорења, док се дистрибутивна мрежа обележава месинганим плочицама у бетонском постољу или одговарајућим стубићима. Магистрални разводни и доводни гасоводи се обележавају стационарним ознакама висине два метра на растојању од 500 m.

Ради непрекидног надзора над радом транспортног система постоје два диспечерска центра (Нови Сад и Београд), чији је задатак стално дежурство и прикупљање потребних података о параметрима транспорта гаса (притисак, температура и количине) на улазним и излазним тачкама, као и на важнијим чвориштима. Овај систем телеметрије (даљинске контроле и управљања) функционише путем закупљених линија код Телеком Србија.

Основу гасоводног система Србије чини магистрални гасовод Хоргош - Сента - Госпођинци - Батајница - Велика Плана - Параћин - Појате - Ниш са системом доводних и разводних гасовода и градских дистрибутивних мрежа средњег и ниског притиска.



Слика 29. Гасоводни систем Републике Србије

Актуелни транспортни гасоводни систем Републике Србије омогућава транспорт око 15 милиона m^3 на дан, у шта је укључено и 2 милиона m^3 за Босну и Херцеговину. Радни притисак транспортног система је од 15 bar до 50 bar, а дужина 2.300 km. Дистрибутивни гасоводни систем обезбеђује радни притисак од 4 bar до 16 bar у дужини од 660 km за индустријске потрошаче и притисак до 4 bar у дужини око 7.500 km за широку потрошњу. Данас је на гасоводни систем прикључено око 800 индустријских потрошача и преко 100.000 индивидуалних потрошача.

Нафтна инфраструктура

Нафтна индустрија Србије а.д. Нови Сад је друштво за истраживање, производњу, прераду, дистрибуцију и промет нафте и нафтних деривата и истраживање и производњу природног гаса. Основне делатности су истраживање, производња и прерада нафте и гаса, као и промет широког асортимана нафтних деривата.

У састав НИС а.д. Нови Сад, улазе Рафинерија нафте у Панчеву, Складишни терминал Нови Сад, као и Погон за припрему и транспорт нафте и гаса у Елемиру где се остварује

производња течног нафтног гаса (ТНГ). Инсталисани капацитет постројења је 63.000 t течног нафтног гаса и газолина годишње. Укупан обим прераде нафте је око 3 милиона тона годишње. Малопродајна мрежа објеката: НИС а.д. Нови Сад обухвата преко 400 бензинских станица и мрежу складишта нафтних деривата.

Већина нафтних и гасних налазишта угљоводоника у Републици Србији налази се на територији Војводине. Ту се налазе објекти за производњу, сабирање и транспорт сирове нафте и природног гаса до рафинерија. Транспортни систем снабдевања рафинерије Нови Сад домаћом сировом нафтом остварује се нафтоводима Надрљан-Нови Сад дужине 86,6 km и Кикинда–Елемир-Нови Сад дужине 82,48 km. Производња сирове нафте и природног гаса обавља се на 56 нафтних и гасних поља са 271 лежиштем и из 600 нафтних и 110 гасних бушотина. Сабирање и транспорт сирове нафте и гаса остварује се путем бушотинских нафтовода и гасовода у дужини 850 km, као и процесних нафтовода у дужини 260 km.

Транспортни систем снабдевања увозном нафтом рафинерије Панчево обавља се нафтоводом ЈП „Транснафта" Панчево, деоницама Бачко Ново Село - Нови Сад и Нови Сад - Панчево. Осим транспорта увозне нафте, врши се и транспорт домаће нафте до рафинерије у Панчеву. Физички обим цевоводног транспорта нафте реализује се коришћењем нафтовода од границе између Републике Србије и Републике Хрватске на Дунаву (Бачко Ново Село), до Панчева. Инфраструктуру овог нафтовода сачињавају терминал у Новом Саду који је лоциран уз Складишни терминал Нови Сад и који има 4 складишна простора (2x20.000 m^3, 2x10.000 m^3) и 2 манипулативна резервоара 2x10.000 m^3, пумпна станица, као и мерна станица у Панчеву која је лоцирана уз Рафинерију нафте Панчево. У исти ров са нафтоводом положен је и оптички кабл који служи за надзор и управљање системом за транспорт сирове нафте. Системом за даљински надзор и управљање (SCADA систем) обухваћена је целокупна траса нафтовода и у потпуности је аутоматизован рад блок станица, Терминала Нови Сад и Мерне станице Панчево. За потребе детекције цурења дуж трасе нафтовода (ДН-1 и ДН-2) користи се систем за детекцију цурења (LDS систем). LDS системом је могуће лоцирати „оквирно" место цурења, очитати тачно време почетка цурења и одредити количину сирове нафте која је том приликом исцурела. У склопу LDS система за детекцију цурења сирове нафте користи се и BTS подсистем за праћење нафтних шаржи дуж целе трасе нафтовода.

На траси нафтовода постоје блок станице са вентилима који имају задатак да уколико дође до цурења нафтовода, аутоматским затварањем спрече неконтролисано истицање сирове нафте. Командно информациони систем у ЈП Транснафта се стално надограђује, а у блиској будућности планира се изградња редундантног преносног медијума – backup wireless радио система.

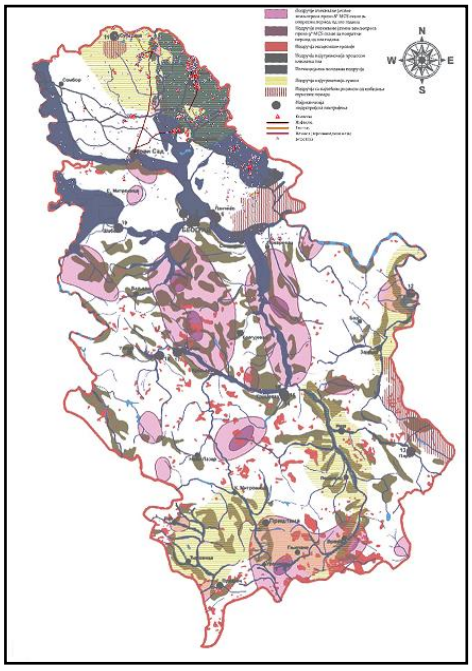
Већина објеката НИС а.д. Нови Сад поседује одређене количине запаљивих материја (од објеката на нафтно-гасном пољу до бензинских станица). Њихово прикупљање, прерада, складиштење, као и продаја угљоводоника, угрожено је од елементарних непогода и других несрећа, нарочито у домену пожара и техничко-технолошких удеса. У складу са Законом о заштити од пожара ови објекти су категорисани од 1-3. категорије објеката угрожености од пожара.

За водоснабдевање, у зависности од намене и положаја, објекти НИС а.д. Нови Сад користе постојеће системе водовода и канализације комуналних предузећа локалне самоуправе или градова, као и сопствене капацитете за ове потребе. Количина зависи од намене објекта, односно врсте технологије, а 44 објекта имају сопствене бунаре. Објекти који се користе за прераду и складиштење нафте и деривата нафте поседују сопствене водозахвате, атмосферску и уљну канализацију, сепараторе и хидрантску мрежу у складу са важећим прописима из области планирања и изградње, заштите животне средине и заштите од пожара.

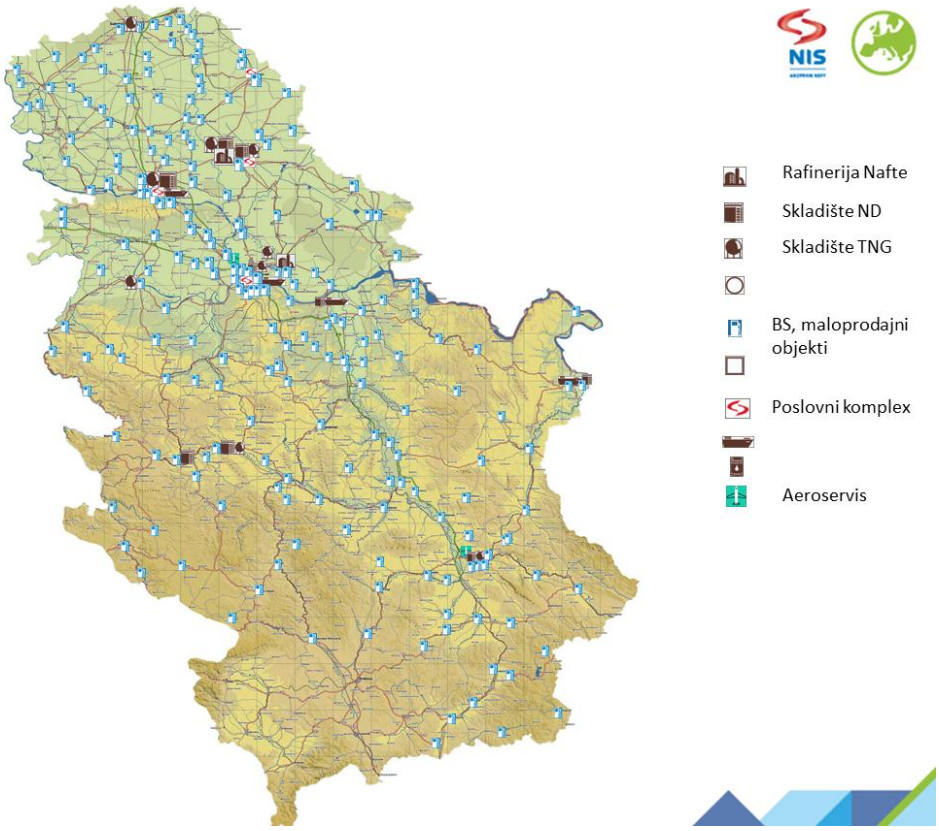
НИС а.д. Нови Сад поседује различиту саобраћајно-технолошку инфраструктуру, у зависности од намене појединих објеката. Рафинерије нафте, складишта деривата нафте имају сопствену путну и железничку мрежу, пристаништа, канализацију, системе за пречишћавање отпадних вода и друго. Мањи објекти (бензинске станице) опремљени су

одговарајућом атмосферском канализацијом, уљном канализацијом, сепараторима за пречишћавање отпадних вода и друго у складу са прописима. Већина објеката НИС а.д. Нови Сад има интерну путну мрежу, а значајни објекти за прераду нафте и објекти за складиштење деривата нафте и интерну железничку мрежу и пристаништа. Постојећа, путна и железничка инфраструктура НИС а.д. Нови Сад, као и пристаништа, надовезују се на одговарајућу путну и железничку инфраструктуру и у потпуности зависи од ње. Путни саобраћај је најдоминантнији и најраспрострањенији начин превоза угљоводоника од Рафинерија нафте у Панчеву до складишта деривата нафте и објеката малопродаје - бензинских станица. Најинтензивнији је речни транспорт на реци Дунав, при коме се врши транспорт деривата нафте на релацији Рафинерија нафте Панчево, Складишни терминал Нови Сад, складишта деривата нафте у Прахову, Смедереву, Новом Саду.

НИС а.д. Нови Сад користи значајне количине електричне енергије добијене од електропривреде Републике Србије. Рафинерије нафте у Панчеву и Складишни терминал Нови Сад поседују сопствене енергане, а други већи (значајни) објекти НИС а.д. Нови Сад поседују агрегате за обезбеђење електричне енергије у количини која обезбеђује рад свих виталних функција објеката у одређеном периоду. Због великог броја објеката који добијају струју преко различитих преносних система, прекиди снабдевања струјом услед деловања елементарних непогода и других несрећа су очекивани и представљали би проблем само за поједине објекте НИС а.д. Нови Сад.



Слика 30. Преглед објеката НИС а.д. Нови Сад за производњу нафте и гаса у Републици Србији



Слика 31. Преглед објеката НИС а.д. Нови Сад за прераду нафте и гаса, складиштење, дистрибуцију и продају деривата нафте и гаса

Стандард Гас доо, Нови Сад је друштво чија је делатност производња деривата нафте и трговина дериватима нафте.

Производно дистрибутивни центар се састоји од две физичке целине, повезане подземним технолошким цевоводима дужине 1.020 m.

Прва целина је Постројење за прераду широке фракције лаких угљоводоника који се у Постројење допремају вагон цистернама (увоз) и претаче компресорима на претакалишту вагон цистерни.

Друга целина је Складиштење сировина и готових производа која се састоји од складишних резервоара запремине 1500 m^3, односно 3x250 m^3 на локацији складиштења и дистрибуције и дистрибуција готових производа.

Складишни резервоар за сировину је сферни резервоар запремине 1500 m^3, резервоар за складиштење пропан-бутан смеше је такође сферни резервоар запремине 1500 m^3, а у хоризонталним резервоарима 3x250 m^3, се складиште пропан-бутан смеша и чист бутан. За складиштење пентан-хексан фракције су намењена два хоризонтална резервоара од по 250 m^3.

На локацији је изграђено претакалиште за истовремено утакање три аутоцистерне пропан-бутан смеше и ауто претакалиште за пентан-хексан фракцију за једну аутоцистерну.

На овој локацији се, поред складишних резервоара и претакалишта, налазе и Управна зграда и Трафо станица, која електричном енергијом снабдева и једну и другу локацију.

Прерада, складиштење, као и дистрибуција угљоводоника, угрожени су од елементарних непогода и других несрећа, нарочито у области пожара и техничко-технолошких удеса.

Резерве нафте и нафтних деривата

Управа за резерве енергената при Министарству рударства и енергетике, сагласно Закону о робним резервама, формира обавезне резерве нафте и деривата нафте које се складиште у резервоарима у јавној својини које користе Републичка дирекција за робне резерве и Јавно предузеће „Транснафта".

Ускладиштене резерве, на дан 6. децембар 2017. године, износе:

- евро дизел 44.727 t;
- БМБ 2.997 t;
- уље за ложење НСГ 4.989 t;
- сирова нафта 15.974 t.

Наведене количине су довољне за око 10 дана просечне дневне потрошње нафте и деривата нафте у Републици Србији, док на дан 31. децембар 2022. године, сагласно Директиви 2009/119/ЕС, резерве треба да износе 61 дан просечне дневне потрошње.

Телекомуникациона инфраструктура

Критичном инфраструктуром у системима електронских комуникација могу се сматрати транспортне мреже и посебно они делови тих мрежа и припадајућих средстава чије би оштећење изазвало прекид саобраћаја, могло изазвати озбиљне последице по националну безбедност и штићене вредности.

Критичну инфраструктуру у системима електронских комуникација поседују оператори великих система, као и оператори који врше дистрибуцију медијских садржаја, а њено оштећење онемогућило би обавештавање људи, што би за последицу могло имати губитак људских живота и имовине.

Када је реч о информационо комуникационим системима у Републици Србији, критичном инфраструктуром могу се сматрати информационо комуникациони системи субјеката који путем тих система обављају делатност од општег интереса, чије би оштећење изазвало озбиљне последице по националну безбедност и штићене вредности.

На крају 2016. године је за пружање јавне телефонске услуге преко фиксне телекомуникационе мреже у Републици Србији регистровано 30 оператора.

Имаоци лиценци за јавне фиксне телекомуникационе мреже и пружање услуга су: Предузеће за телекомуникације „Телеком Србија" а.д. Београд, „Орион телеком" д.о.о. Београд (претходни назив: Media Works) и „Telenor" d.o.o. Београд.

Услуге мобилне телефоније у Републици Србији у 2016. години су пружала три оператора: Предузеће за телекомуникације „Телеком Србија" а.д. - Мобилна телефонија Србије МТС, „Telenor" d.o.o. и „Vip mobile" d.o.o.

Када је реч о фиксном приступу интернету, највећи интернет оператор у Републици Србији у 2016. години је и даље „Телеком Србија". Поред овог оператора, могу се издвојити и привредна друштва „SBB", „I.KOM", „Kopernikus Technology", „Radijus vector", „Sat-Trakt", „Пошта Србије", „Orion telekom", „Yunet International", „Orion telekom tim" и „BeotelNet ISP".

Највећи оператор дистрибуције медијских садржаја у Републици Србији у 2016. години је привредно друштво „Serbia Broadband" – Српске кабловске мреже д.о.о. (СББ). Могу се издвојити и привредна друштва „Телеком Србија" а.д., ЈП „ПТТ", „I.KOM", „Kopernikus Technology", „Radijus vector", „Sat-Trakt".

Заједничко коришћење инфраструктуре у Републици Србији дефинисано је следећим актима:

1. Закон о електронским комуникацијама („Службени гласник РС", бр. 44/10, 60/13 – УС и 62/14);

2. Правилником о начину прикупљања и објављивања података о врсти, расположивости и географској локацији капацитета електронске комуникационе мреже („Службени гласник РС", број 66/15).

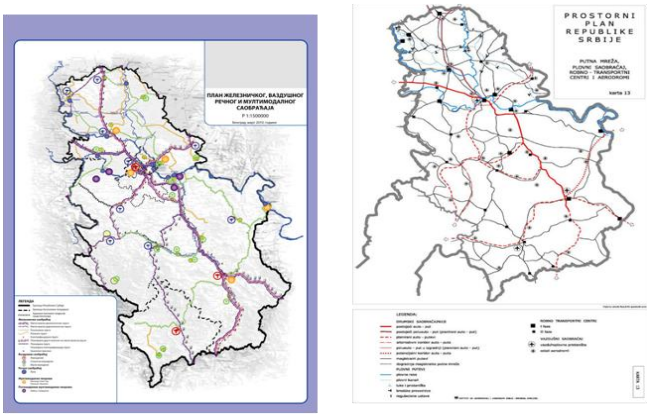
На тржишту поштанских услуга у Републици Србији 2016. године је дозволе за обављање поштанских услуга имало 54 оператора. Комерцијалне услуге обављају сви поштански оператори, док универзалну поштанску услугу обавља само јавни поштански оператор, ЈП „Пошта Србије“.

Законом о информационој безбедности („Сл. гласник РС“, број 6/2016) уређене су мере заштите од безбедносних ризика у информационо-комуникационим системима, одговорности правних лица приликом управљања информационо-комуникационим системима и њиховог коришћења и утврђена надлежност органа за спровођење мера заштите, координацију између чинилаца заштите и праћење правилне примене прописаних мера заштите. Законом је утврђено да је Регулаторна агенција за електронске комуникације и поштанске услуге надлежна за координацију и извршавање послова Националног центра за превенцију безбедносних ризика у ИКТ системима (Националног CERT-а).

Национални CERT је надлежан за координацију превенције и заштите од безбедносних ризика у ИКТ системима на целој територији Републике Србије, тако што прати и анализира најчешће врсте напада чији циљ је угрожавање информационе безбедности организација које послују или имају надлежности на територији Србије, те обавештава, упозорава и саветује лица која управљају ИКТ системима у Републици Србији, као и јавност, о ризицима за безбедност ИКТ система.

Саобраћајна инфраструктура

Саобраћај је привредна делатност која представља организовано кретање транспортних јединица на мрежи саобраћајница и одвија се у сложеном систему саобраћајних грана, односно видова. У основној подели саобраћаја по видовима издвајају се друмски, железнички, речни и ваздушни саобраћај, као и цевоводи, телекомуникације и пренос порука.



Слика 32. План железничког, ваздушног, речног и мултимодалног саобраћаја и путна мрежа, пловни саобраћај, робно – транспортни центри и аеродроми

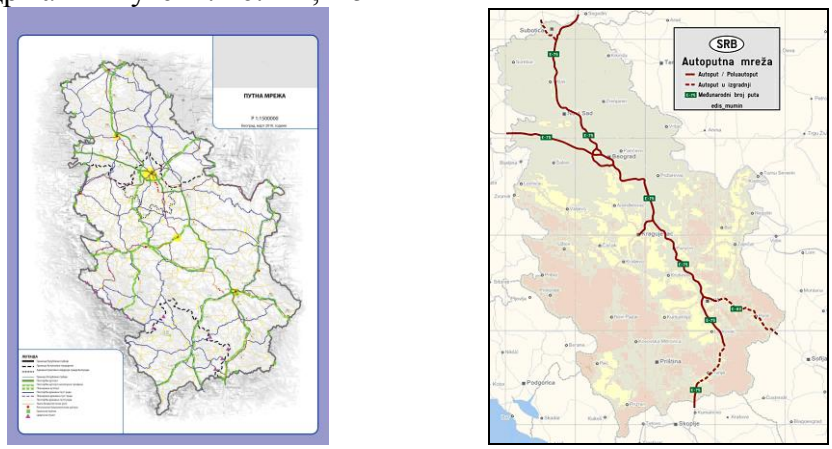
Путни саобраћај

Република Србија се налази у централном делу Балканског полуострва, на најважнијим путним правцима који повезују Европу и Азију и заузима површину од 88.407 km^2. Дужина путева је 42.692 km, а ауто-путева тренутно износи 667,36 km. Путну мрежу сачињавају државни путеви I и II реда и општински путеви. Јавни путеви првог реда представљају основну путну мрежу Србије, коју сачињава 30 путних праваца укупне дужине 5.525 km.

Путна мрежа се простире на надморским висинама од 30 m (Неготин) до 1.700 m (Голија). Процена је да се 40 % дужине путне мреже простире на висинама преко 600 m. Путну мрежу Републике Србије чине:

- Државни путеви I А реда (аутопутеви): 781,633 km (од тога 22,346 је профил 1/2 аутопута)
- Државни путеви I Б реда: 4.486,575 km
- Државни путеви II А реда: 7.783,439 km
- Државни путеви II Б реда: 3.169,478 km

Укупно државни путеви: 16.221,125 km



Слика 33. Путна мрежа и аутопутна мрежа

Мостови и тунели

На путевима Републике Србије има 2.921 мост укупне површине око 1.247.000 m^2, од тога: 489 мостова је на аутопутевима, 912 мостова је на путевима првог реда и 1.520 мостова на путевима другог реда.

Мостови су различите старости, најразличитијих облика и начина градње, од дрвета, камена, бетона, преднапрегнутог бетона, челика, различитих статичких система, распона и дужина од 5 m до 2.212 m, колико је дугачак мост преко реке Дунав код Бешке. Република Србија има 14 великих мостова и то 8 мостова преко реке Дунав и 6 мостова преко реке Саве.

На путевима у Србији изграђено је 93 тунела, укупне дужине 18.851 m. Шеснаест тунела је на аутопуту, 51 тунел на државним путевима првог реда и 26 тунела на државним путевима другог реда.

Тунели су различите старости, различите технологије градње у разноликим геолошким срединама. Најдужи тунел је тунел Шарани (десна цев) на путу А2, дужине 1.040 m. Највећа концентрација ових објеката је на Ђердапској магистрали (пут IB 34), има их 22. Укупно 49 тунела је дуже од 100 m.

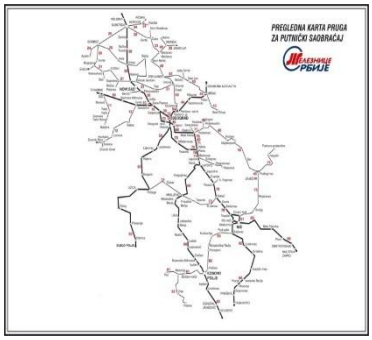
Железничка мрежа

Железничка мрежа је мрежа пруга, укључујући везне и споредне колосеке, са елементима железничке инфраструктуре, којом управља управљач инфраструктуре, намењена железничком превозу робе/путника, као и превозу за сопствене потребе, који могу вршити железнички превозници према начелу транспарентног и недискриминаторског приступа мрежи. На пругама на којима управља „Инфраструктура железница Србије АД“ постоји 956 мостова укупне дужине 40 km, 3.803 пропуста, 334 тунела укупне дужине 153 km и 2.132 путна прелаза. Укупна дужина пружних и станичних колосека износи 5.124 km.

Укупна дужина главних пролазних колосека на отвореним пругама у Србији је 3.739 km, од чега је 3.444 km једноколосечних отворених пруга и 295 km двоколосечних отворених пруга. Укупна дужина колосека на електрифицираним железничким пругама је 2.263 km од чега је дужина електрифицираних пруга (отворене пруге и главни пролазни колосеци) 1.546 km. Иако су пројектоване брзине на пругама знатно повољније, због истрошености елемената железничке инфраструктуре проистекло дугогодишњим и

акумулираним недовољним одржавањем, само на 147,201 km или на 3,6 % од укупне дужине колосека возови саобраћају брзином преко 100 km/h.

Железничка мрежа се заснива на ширини колосека од 1,435 m, а сви остали системи колосечних ширина су напуштени почевши од 1964. године. Око 45 % пруга има дозвољено осовинско оптерећење од 22,5 t док је на 30 % пруга то оптерећење испод 16 t. Око 25 % магистралних пруга железничке мреже налази се на Коридору X и његовим крацима Xb и Xc. У плану развоја железничке инфраструктуре тежиште представља Коридор X.



Слика 34. Пруге за путнички саобраћај

Најважнија железничка мрежа кроз Србију је међународни „Коридор X“ (E70 и E85), који је дуг 805 km и само 32 % дужине коридора је двоколосечно, електротехничка опрема је технолошки застарела, а пруга Ниш-Димитровград није електрифицирана. Тренутна комерцијална брзина је око 50 km/h.

Магистралне пруге Коридора X (E70 и E85) кроз Србију:

- Београд - Рума - Шид - граница Хрватске,
- Београд - Нови Сад - Врбас - Суботица - граница Мађарске (грана коридора Xb ознака E-85),
- Београд - Јагодина - Ниш (E-70 и E-85),
- Ниш - Лесковац - Врање - Прешево - граница Македоније (E-85),
- Ниш - Пирот - Димитровград - граница Бугарске (грана коридора Xc ознака E-70).

Главни железнички чворови на „Коридору X“ кроз Србију су Суботица, Нови Сад, Београд и Ниш.

Друга по важности железничка мрежа у Србији је међународни „Коридор XI“ који укључује два железничка правца. Магистрална пруга Београд - граница Црне Горе, ознаке E-79, koja је једноколосечна електрифицирана пруга укупне дужине 287,4 km. Најдужи тунел на овом правцу је „Златибор“ 6.169 m. Магистрална пруга Београд–Вршац–граница Румуније, ознаке E-66, укупне дужине 104 km. Деоница Београд Центар-Панчево главна је једноколосечна електрифицирана пруга дужине 15 km, а деоница Панчево Главна-Вршац је једноколосечна неелектрификована пруга дужине 80 km. Ова пруга је доброг стања, јер је ремонтована 1986. године. Обе магистралне пруге, поред Коридора X, су предвиђене за модернизацију. Магистралне пруге „Коридора XI“ кроз Србију: Београд-Панчево-Вршац-граница Румуније (E-66) и Београд-Ваљево-Ужице-граница Црне Горе (E-75).

Регионалне пруге углавном су умрежене са међународним Коридором X и XI и представљају главни регионални железнички чвор кроз Србију.

Пловни путеви

Унутрашње пловне путеве (УПП) Републике Србије чине реке Дунав (588 km), Сава (211 km), Тиса (167 km) и мрежа пловних канала у оквиру Хидросистема Дунав-Тиса-Дунав (ХС ДТД-600 km). Укупна дужина УПП у Републици Србији износи око 1.566 km. Река Дунав као европски коридор VII, представља стратешку везу, која треба да подстакне развој трговине, туризма и услуга. Пловна је читавим током кроз Србију и чини 85 % укупног

робног промета унутрашњих пловних путева. Дунав има статус међународног пловног пута, категорија VI и VII, у зависности од сектора тока кроз територију Србије. Река Сава је међународна река категорија III и IV, у зависности од сектора тока кроз Србију. Пловна је на целом току кроз Србију за пловила до 1.500 t носивости. Тиса је пловна целим током кроз Србију, као пловни пут категорије IV и укључена у европску мрежу унутрашњих пловних путева међународног значаја.

Речне луке имају довољне капацитете за манипулисање теретом, али немају увек праву опрему, будући да је постојећа стара и неефикасна. Београд, Нови Сад, Апатин, Панчево, Смедерево и Прахово су главне међународне луке дуж Дунава. Осим ових шест главних лука, значајно је још седам лука: уз Дунав (Беочин, Бачка Паланка и Богојево), уз Саву (Сремска Митровица и Шабац), уз Тису (Сента) и у Хидросистему ДТД (Сомбор). Лука „Београд“ је највећа лука у Републици Србији, са највећим годишњим прометом робе. Представља вредну инфраструктуру која својим стратешким положајем на коридору VII омогућава да се преко ње применом савремене транспортне технологије одвијају фреквентни робни токови са земљама Западне, Средње и Источне Европе, Средоземљем и земљама Блиског и Далеког Истока.

Пловила која су спречена да уплове у зимовник наглом појавом леда или другим ванредним околностима (појава великих вода, ледохода-водостаја, јаког ветра и других услова) могу се склонити у речне рукавце или друга природно заштићена места на водном путу и задржати се у склоништима док траје такво стање.

За потребе склањања (заштите) бродова у ванредним околностима, користе се зимовници Апатин, Нови Сад и Иваново, као и следећа склоништа на реци Дунав - Апатин, Иваново, Ковин и Нови Сад; на реци Сава - Сремска Митровица, Прово-Камичак и Скела и зимовници који се могу користи као акваторије Луке Београд, Нови Сад, Бачка Паланка, Панчево, Апатин, Богојево, Смедерево, Прахово, Беочин и Сента.

Аеродроми и хелиодроми

На територији Републике Србије постоји 31 цивилни аеродром, од којих аеродром „Никола Тесла“ Београд има сертификат аеродрома. Дозволу за коришћење имају аеродроми: Београд - Лисичји Јарак, Бор, Кикинда, Костолац, Краљево - Бреге, Крушевац, Нови Сад - Ченеј, Панчево, Параћин, Смедерево, Смедеревска Паланка, Сремска Митровица, Суботица, Трстеник, Ужице - Поникве, Ваљево - Дивци, Вршац и Зрењанин – Ечка, Земун Поље, Војка, Приштина. Поред наведених аеродрома постоји и девет мањих аеродрома који поседују сагласност за коришћење.

Аеродром „Константин Велики“ у Нишу је мешовити (цивилно-војни) аеродром.

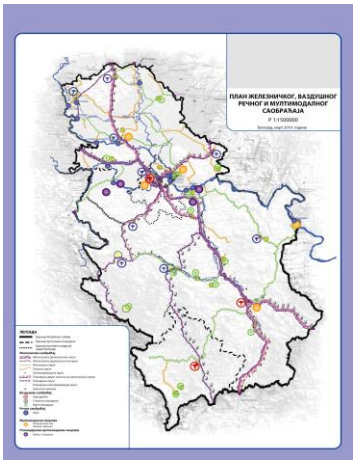
Војни аеродроми су: Батајница, Ковин, Краљево - Лађевци, Сјеница, Сомбор и Лесковац.

На територији Републике Србије постоји и пет регистрованих хелиодрома: Добановци, „Циклонизација“ Нови Сад, Мећавник, „Горобиље“ Пожега, „Собовица“ Крагујевац.

Међународни ваздушни саобраћај се обавља са аеродрома „Никола Тесла“ Београд и аеродрома „Константин Велики“ у Нишу. Интерконтинентални летови се обављају са аеродрома „Никола Тесла“ Београд. Аеродром „Никола Тесла“ у Београду обавља све врсте саобраћаја, путнички и карго превоз, основни је носиоц макродоступности преко свих значајнијих европских аеродрома и на њему се одвија око 90 % путничког саобраћаја и 90 % робног транспорта. Аеродром „Константин Велики“ у Нишу, смештен је у југоисточној Србији, служи за регионални редовни и чартер саобраћај и као веза са одређеним европским аеродромима. У склопу аеродрома постоји центар за обуку ватрогасно-спасилачке службе, лиценциран од стране Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије.

Аеродром Вршац служи за регионално летење ваздухоплова мањег капацитета и величине, школовање пилота, одржавање ваздухоплова, авио-такси, пољопривредне авијације, као и аеродром у Приштини. Постоји и низ спортско-туристичких

аеродрома/летилишта, који служе за обуку пилота, једриличарство, параглајдинг, падобранство, са травнатим полетно-слетним стазама и минималном опремом за обављање одређених активности.



Слика 35. План железничког, ваздушног, речног и мултимодалног саобраћаја

Инфраструктура (саобраћајна, комунална и транспортна) је основ функционисања свих видова привреде и уопште организације живота људи, било да се ради о градским или руралним срединама.

Основни циљ приликом пројектовања и изградње саобраћајне инфраструктуре је безбедност и поузданост. У случају елементарних непогода и других несрећа, саобраћајна ифраструктура може имати оштећења настала на објектима путних и железничких саобраћајница, објектима аеродрома, лука и пристаништа.

Ова оштећења могу довести до озбиљних поремећаја у функционисању саобраћаја, па и до тоталног колапса. Узроци проблема у функционисању саобраћајне инфраструктуре могу бити директни и индиректни. Директни узроци: оштећења доњег и горњег строја саобраћајница, мостова, потпорних зидова и тунела. Индиректни узроци: прекид саобраћајница изазван рушењем објеката у непосредној близини, експлозије гасовода и пуцање водовода, појава пожара, затварање саобраћајница од страна надлежних органа из безбедоносних разлога и др.

Саставни делови саобраћајнице су бројни објекти: мостови, вијадукти, тунели, насипи и други објекти. Простор заузет саобраћајницом, практично има трајни карактер, а терен који је заступљен на том простору дефинише се при њеној изградњи. Касније, у њеној експлоатацији, он је изложен променама због утицаја инжењерско геолошких процеса, који доводе до различитог типа инжењерско геолошких појава. У брдско планинским теренима појава одрона и осипања комада стенске масе, различитих величина и њихов пад на возило у покрету, представља огромну опасност. У простору заузетом саобраћајницом све више се граде други линијски објекти инфраструктуре (цевоводи, енергетски каблови и други разни водови). Имајући то у виду, вишенаменска функција повећава значај тог простора. На територији Србије у последњих неколико деценија јавља се повећан број клизишта и одрона, после обилних падавина.

Дуж саобраћајница у градовима се проводи и подземна комунална инфраструктура, која утиче на ефекте дренирања падинских и подземних вода. Промена хидрогеолошких услова, мења и инжењерско геолошке услове изградње постојећих објеката, а самим тим и геотехничке услове њиховог фундирања.

Најосетљивији део саобраћајница су насипи, који су стабилни под дејством статичких сила, док под дејством сеизмичких сила могу изгубити своју стабилност. Стабилности косина под дејством једних или других сила мора се анализирати заједно са особинама тла.

Ауто-путне саобраћајнице на примарном европском путном коридору X, делимично су обновљене, али нису у потпуности изграђене, док је мрежа државних путева првог и

другог реда делимично реконструисана и рехабилитована, као и делови путне мреже са израженим учешћем објеката. Мрежа општинских путева неравномерно је развијена услед различитог нивоа и степена развоја локалних заједница.

Саобраћај у урбаним центрима већим делом је сведен на коришћење путничких аутомобила. Изражени су повећани саобраћајни захтеви према путној мрежи у централним градским зонама, због неусклађености потреба и постојећих капацитета. Недовољно издвајање наменских средстава за управљање, безбедност и модернизацију саобраћаја и управљање саобраћајним системима, узрокује недостатак акумулираних средстава потребних за планско решавање ових проблема. Уједначеност у степену опремљености и функционалне оспособљености постојећих путних граничних прелаза, као и решавање делимично нерешених имовинско - правних односа, представљају предуслове за квалитетно коришћење, управљање и функционално умрежавање са окружењем.

Табела 10. Путеви категорисани по значају и врсти коловоза, крај 2011. године

	Укупно	**По значају**			**По врсти коловоза**			**Непросечен коловоз**
		магистрални	регионални	локални	бетон, асфалт и коцка	туцаник	земљани	
Република Србија	**43163**	**4478**	**10399**	**28285**	**27319**	**7505**	**8151**	**187**
Београдски регион	**5804**	237	676	4891	3110	7	2687	-
Регион Војводине	**5791**	1296	1797	2697	5092	86	612	-
Регион Шумадије и Западне Србије	**18452**	1671	4202	12579	11029	5240	2066	116
Регион Јужне и Источне Србије	**13117**	1274	3724	8119	8088	2172	2786	71
Регион Косово и Метохија								

Утицај сеизмичког дејства на усек саобраћајница, може се разматрати са аспекта утицаја на подтло и са аспекта утицаја на косине усека. На подтло саобраћајнице доминантан утицај био би у подужном правцу, тј. када се правци распростирања таласа и саобраћајнице поклапају (или са малим углом одступања). У том случају може доћи до појаве деформација у постељици, које се преносе на горњи строј саобраћајнице. Имајући у виду напред наведено, пројектантима будућих саобраћајница, посебно ауто-путева, поред стандардног пројектног задатка треба дати и оцену осетљивости доњег строја на сеизмичка дејства. Ово је од виталног утицаја на функционисање путне мреже после дејства земљотреса и обезбеђење редукованог саобраћаја за нормализацију живота. Поред анализе доњег строја, посебна пажња треба да буде посвећена путним објектима: мостовима, вијадуктима, потпорним зидовима, тунелима и др.

Започете су активности на ревитализацији, реконструкцији и модернизацији појединих критичних деоница пруга и објеката, али је решавање проблема железничке мреже у почетној фази. Влада је донела одлуку о реконструкцији и модернизацији железничког Коридора X, као једном од државних приоритета. Стварају се предуслови за брже и ефикасније решавање велике застарелости железничког саобраћаја.

Развој Коридора X су брзе, квалитетне и конкурентне железничке везе са значајно редукованим временима путовања између великих градских, комерцијалних и индустријских центара Републике Србије и Европе.

Железнички систем је посебно осетљив на сеизмичка дејства и имајући у виду све његове специфичности може се рећи да је осетљивији од система друмских саобраћајница. Истраживањем оштећења током досадашњих земљотреса, показала су следећа примарна оштећења: железничких мостова, насипа, вертикална и хоризонтална деформација горњег строја, тунела, железничких објеката (на станицама), возних средстава (превртања вагона и локомотива) и телекомуникационих уређаја.

Посебно треба истаћи последице оштећења код превоза опасних материја. Последице оваквих оштећења су веома тешке за отклањање. Велики део железничке инфраструктуре урађен је пре било какве анализе о утицају земљотреса на ову врсту објеката. Са појавом брзих железница и енормним повећањем броја корисника овог система, посебна пажња

посвећује се овом проблему, почев од самих истраживања за потребе пројектовања па све до експлоатације.

Подземни објекти са аспекта опасности од елементарних непогода и других несрећа, где највећи утицај чини сеизмичка опасност, јединствени су из више разлога. Акценат је на деформацији тла и на његовој интеракцији са конструкцијом, што чини основну разлику у односу на надземне објекте, код којих је фокус усредсређен на ефекте инерције саме конструкције. Интеракција која постоји између подземних објеката и околне средине у којој се јављају сеизмичка деловања, знатно је сложенија од оне која се јавља код надземних објеката. Темељи надземних објеката, долазе у интеракцију са околном средином, па се преко темеља вибрације у тлу преносе као побуда на надземни део конструкције. Санација оштећења тунелских конструкција услед земљотреса веома је сложена и дуготрајна. Посебно, треба истаћи осетљивост порталних делова дубоких тунела, као и конструкција плитко положених тунела.

Оштећење мостова и вијадуката код могућих последица деловања елементарних непогода и других несрећа узрок је прекида многих саобраћајница, а њихова брза и ефикасна санација је од веома битног утицаја на нормализацију живота. Посебан проблем при санацији је приступ овим објектима. Губитак функције мостова и вијадуката у саобраћајном систему озбиљно омета напоре да се ефикасно нормализује живот после померања тла, односно сеизмичких опасности. Имајући то у виду, потребни су стални прегледи мостова, јер веома мала оштећења при нормалном функционисању могу бити узроци великих оштећења при дејству сеизмичких опасности.

Веома је честа појава да мост, који је саставни део саобраћајнице, није само у функцији саобраћаја, већ се преко њега проводи водна, енергетска и друга комунална инфраструктура, па се поставља питање категоризације тако опремљеног моста. Вишенаменско коришћење моста захтева проверу деформација при пројектовању за сву инфраструктуру која је предвиђена на мосту, а посебно деформације услед дејства земљотреса.

Ваздушни саобраћај данас је, због својих предности, у експанзији у свету, посебно прекоокеански транспорт. На простору Србије неколико је аеродрома оспособљених за обављање међународног ваздушног транспорта: аеродром „Никола Тесла“ у Београду (све врсте саобраћаја свих авиона, путнички и карго превоз), „Константин Велики“ у Нишу (регионални саобраћај, редовни и чартер, веза са одређеним европским аеродромима) и „Аеродром Вршац“ (регионално летење ваздухоплова мањег капацитета и величине, школовање пилота, одржавање ваздухоплова, авио-такси, пољопривредна авијација), као и аеродром у Приштини. Постоје аеродроми и летилишта различитих категорија са различитим наменама и врло различитим стањима инфраструктуре и опреме, има их око 80. Могу се условно разврстати у неколико категорија: аеродроми отворени за међународни саобраћај (горе поменути), војни аеродроми на којима се може обављати и цивилни (међународни) саобраћај под одређеним условима (Батајница, Поникве, Лаћевци, Сомбор, Сјеница, Ковин), аеродроми некада изграђени као делови тзв. терцијарне мреже аеродрома СФРЈ (Бор) и низ спортско-туристичких аеродрома/летилишта (обука пилота, једриличарство, параглајдинг, падобранство) са травнатим полетно слетним стазама и минималном опремом за обављање одређених активности.

Аеродроми са великим бројем објеката у свом саставу и великих површина (полетно слетне стазе, рулне стазе и стајанке) веома су осетљиви на дејства сеизмичких опасности, а посебно: терминали, полетно слетне стазе, радари, транспорт горива и течности.

Поред тога и други аеродромски објекти могу претрпети оштећења, као на пример контролни торањ, који је од виталног значаја за функционисање аеродрома непосредно после земљотреса.

Лучка инфраструктура је у лошем стању. Речне луке имају довољне капацитете за манипулисање теретом, али немају увек праву опрему, будући да је постојећа стара и

неефикасна. Поред лошег стања лучке инфраструктуре, недовољно је развијен информациони систем и запуштена је мрежа канала Дунав-Тиса-Дунав.

Главне међународне луке на Дунаву су Београд, Нови Сад, Апатин, Панчево, Смедерево и Прахово. Значајно је још седам лука: уз Дунав (Ковин, Бачка Паланка, Богојево), уз Саву (Сремска Митровица и Шабац), уз Тису (Сента) и у хидросистему ДТД (Сомбор).

Да би се смањила оштећења лука и пристаништа, мора се спровести низ сложених истраживања о утицају могућих последица деловања елементарних непогода и других несрећа на ове објекте. Најчешћа оштећења у досадашњим земљотресима констатована су: на складишним просторима, на резервоарима горива, на транспортним средствима (цевоводи, дизалице, транспортери, транспортне траке и др.), оштећења на објектима, оштећења на мостовима и др.

При отклањању последица земљотреса, посебну пажњу треба усмерити на отклањање последица просипања отровних материја штетних по животну средину, а имајући у виду водене површине на којима може доћи и до већих еколошких последица.

Утицај оштећења комуналне инфраструктуре на саобраћајнице има директно и индиректно дејство. Директно оштећење саобраћајнице је последица оштећења инфраструктуре у трупу саобраћајнице. Индиректно оштећење саобраћајница је од појава које изазивају оштећења комуналне инфраструктуре (рушење објеката као последице слегања тла проузрокованог пуцањем водовода, појава клизишта и одрона насталих услед оштећења водовода, канализације и др.)

Наведене могуће проблеме на саобраћајницама, после елементарних непогода и других несрећа, потребно је у што краћем року превазићи или прећи на редуковани начин функционисања саобраћаја. У таквим ситуацијама неопходно је:

- одредити алтернативне правце;
- контролисати саобраћај ради спречавања учешћа непотребних возила (редукција);
- за превоз службених лица до радних места користити најбржи могући превоз;
- после евидентирања и процене оштећења, нацртати карту саобраћајница са приоритетном санацијом;
- станице за снабдевање горивом моторних возила треба да раде само за хитне случајеве;
- према врсти и намени возила ограничити улаз у погођено подручје;
- како би се смањила гужва у саобраћају користити јавни превоз, посебно у градским срединама и
- успоставити координацију између свих врста саобраћаја.

Здравствена и социјална заштита

Здравствена заштита становништва у Републици Србији непосредно се спроводи преко мреже здравствених установа, а њено коришћење не зависи само од потреба корисника, већ и од обезбеђености и развијености здравствене службе.

Укупан број здравствених установа према Уредби о Плану мреже здравствених установа („Службени гласник РС“, бр. 42/06, 119/07,84/08, 71/09, 85/09, 24/10, 6/12, 37/12, 8/14 и 92/15) у 2016. години у Републици Србији је 355 (без установа са територије КиМ) (табела 11).

Табела 11. Број здравствених установа у Републици Србији према Уредби о Плану мреже здравствених установа

ЗДРАВСТВЕНЕ УСТАНОВЕ	Број установа
АПОТЕКА	35
ДОМ ЗДРАВЉА	158
ЗАВОД	25
ОПШТА БОЛНИЦА	41
СПЕЦИЈАЛНА БОЛНИЦА	36
КЛИНИЧКО-БОЛНИЧКИ ЦЕНТАР	4

КЛИНИЧКИ ЦЕНТАР	4
КЛИНИКА	7
ИНСТИТУТ	16
ИНСТИТУТ/ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ	25
ВОЈНА ЗДРАВСТВЕНА УСТАНОВА	4
УКУПНО	**355**

На дан 31.12.2016. године је у систему здравствене заштите Републике Србије (здравствене установе у Плану мреже) било запослено укупно 104.007 радника.

Здравствених радника и сарадника са високом стручном спремом је било 25.347. Доктора медицине је било 20.054 (79 %), доктора стоматологије 1.688 (7 %), фармацеута 1981 (8 %) и осталих 1.624 (6 %). Међу докторима медицине је било 5.134 доктора без специјализације (26 %), од тога 2.645 доктора опште медицине (13 %) и 2.489 лекара на специјализацији (12 %). Укупан број лекара специјалиста је износио 14.920 (74 %).

Удео жена међу запосленим докторима медицине (65 %) је знатно већи у односу на мушкарце (35 %).

Од укупно 1.688 стоматолога у здравственим установама у Републици Србији 898 (53 %) су специјалисти, док је од 1.981 запослених фармацеута њих 331 (17 %) са специјализацијом. У здравственим установама је 2016. године било укупно 9.350 здравствених радника и сарадника са вишом стручном спремом, од чега 5.181 (55%) медицинских сестара-техничара.

Са средњом стручном спремом било је запослено 46.046 здравствених радника и сарадника, од тога 33.454 (73 %) медицинских сестара-техничара.

У здравственим установама било је запослено и 22.913 немедицинских радника, од тога 8174 (36 %) административних радника и 14.739 (64 %) техничких радника.

Болнице су здравствене установе које обезбеђују стационарну и специјалистичко-консултативну здравствену делатност и то као наставак дијагностике, лечења и рехабилитације започете на примарном нивоу, или када су због сложености и тежине обољења потребни посебни услови у погледу кадрова, опреме, смештаја и лекова.

У Републици Србији у 2016. години стационарну (болничку) здравствену заштиту пружало је 127 здравствених установа. То су: стационари при домовима здравља (19), опште болнице (41), специјалне болнице (35), заводи (2), институти (16), клинике (6), клиничко-болнички центри (4) и клинички центри (4). У Републици Србији у 2016. години у стационарним установама је радило укупно 8.001 лекар (од тога 6.581 специјалиста), 4.425 здравствених радника са вишом и 20.910 са средњом стручном спремом. Постељни фонд у стационарним установама у 2016. години у Србији износи 41.788 постеља, односно 5,9 постеља на 1.000 становника. У овај број укључене су и дневне болнице (1.874 постеље), дијализа и неонатологија.

Број постеља у укупном фонду постеља (без дневних болница) у 2016. години је следећи:

– стационари при домовима здравља 270 (0,7 %)
– опште болнице 15.509 (38,9 %)
– специјалне болнице 8.442 (21,2 %)
– заводи 80 (0,2 %)
– клинике 1.557 (3,9 %)
– институти 4.174 (10,5 %)
– клиничко-болнички центри 2.437 (6,1 %)
– клинички центри 7.445 (18,7 %)

Број постеља у укупном фонду постеља (без дневних болница) у 2016. години по намени је следећи:

– интернистичка одељења 12.198 (30,6 %)
– хируршка одељења 9.743 (24,4 %)
– педијатријска одељења 2.830 (7,0 %)
– гинекологија 3432 (8,6 %)
– психијатрија 5393 (13,5 %)

– рехабилитација 6.217 (15,6 %)
– остало 101 (0,3 %)

Водопривредна инфраструктура

Проблем заштите од поплава је актуелан у Србији, с обзиром на учестале појаве великих вода на бројним водотоковима. Посебно озбиљне ситуације биле су 2006. и 2013. године на Дунаву, 2006. на Тиси, 2010. године на већем броју сливова (Тимок, Јужна Морава, Дрина, Колубара), али је постојећим заштитним објектима обезбеђена успешна одбрана од поплава. Катастрофалне велике воде маја 2014. године, које су биле последица екстремних хидрометеоролошких услова, изазвале су бројна оштећења заштитних објеката. То је довело до плављења брањених подручја у сливовима Саве и Дрине, Западне и Велике Мораве, Млаве и изузетно великих штета.

На основу Закона о водама, одбрану од поплава на водама 1. реда и на системима за одводњавање у јавној својини, организује и спроводи јавно водопривредно предузеће, а на водама 2. реда, јединица локалне самоуправе, у складу са Општим планом за одбрану од поплава за период од 2012. до 2018. године („Сл. гласник РС 23/12“) и Оперативним планом за одбрану од поплава.

За заштиту од поплава, изграђени су насипи и други типови „линијске“ заштите, дужине преко 3.500 km насипа и других заштитних објеката (на водама 1. реда око 3.050 km), 58 брана са акумулацијама, 413 хидро-мелиорационих система у јавној својини са преко 25 хиљада километара каналске мреже и бројним црпним станицама, који се налазе у оперативном плану за одбрану од поплава. Регулисана су корита бројних водотока и побољшани услови протицања воде, наноса и леда (на дужини од око 270 km на водама 1. реда, односно укупно око 400 km на свим водотоцима).

Водотоци на територији Србије се веома разликују по карактеристикама, па се и појаве великих вода на њима међусобно разликују. Међутим, са аспекта великих вода могу се условно издвојити две основне категорије водотока:

• велики равничарски водотоци, које одликују велике осцилације водостаја, али мањи распон протицаја, спор пораст таласа (више од 7 дана) и дуго трајање великих вода;

• бујични токови са великим уздужним падом корита, великим распоном између великих и малих протицаја, кратким трајањем поплавних таласа, које одликују велике брзине воде и масовно кретање речног и површинског наноса.

С обзиром да на великим равничарским водотоцима ниво воде расте релативно споро, веће су могућности за прогнозу и предузимање мера за ублажавање последица, као што су одбрана од поплава и евакуација људи и добара. У случају поплаве штете могу бити значајне, због величине поплављене површине и концентрације становништва, добара и инфраструктуре.

Бујичне поплаве су обично локалне појаве. Настају нагло, а често покрећу и клизишта. Иако се бујичним поплавама плаве мање површине него у случају поплава великих река, оне представљају значајну опасност и понекад доводе до људских жртава. То је последица њиховог наглог настанка, који ограничава могућност најаве и ванредног деловања, као и разорног дејства великих брзина тока и проноса површинског и другог материјала.

У Србији постоји, такође, велики број мањих водотока које одликује бујични карактер хидролошког режима, односно специфична генеза, брза концентрација и кратко трајање великих вода. Бујични карактер није увек подједнако изражен, већ зависи од распореда и интензитета падавина у сливу, као и од стања ерозије на сливу.

Горњи делови сливова најзначајнијих река у Србији (Дунав, Тиса, Сава) се већим делом слива налазе на територији неколико држава, што значи да се поплавни таласи претежно формирају ван граница Србије. Најозбиљнија претња равничарским подручјима Србије је истовремена појава великих вода на овим рекама, што може довести до

катастрофалних последица. Дрину, Тамиш, Тимок, Неру, Караш, Нишаву, Бели Дрим, као и већи број мањих водотока (Златица, Стари Бегеј, Пловни Бегеј, Брзава, Моравица, Босут, Лепенац, Пчиња, Јерма, Драговиштица и друге) пресеца државна граница или су то граничне реке.

Заштиту од поплава дуж Дунава обезбеђују левообални насипи од границе са Мађарском (km 1433) до ушћа Нере (km 1075), као и деснообални насипи или кејски зидови који су изведени на појединим локацијама у Срему и у Београду и континуално од Смедерева (km 1116) до Голупца (km 1040). Од границе са Мађарском до Новог Сада (km 1255) левообални насипи су дужине 182 km. Након разорне поплаве 1965. године, насипи су реконструисани и нови насипи су изграђени како би се осигурала одбрана од 100-годишње велике воде, са сигурносним надвишењем од 1,2 m. Дуж већег дела насипи су виши од 5 m, са круном ширине 5-10 m. На насипској линији постоји велики број других водних објеката (преводнице, уставе, црпне станице, итд.). У зони акумулације „Ђердап 1“ (низводно од Новог Сада) услови заштите од поплава су значајно промењени после изградње бране. Извршена је реконструкција постојећих и изградња нових насипа, неколико насеља је премештено на виши терен, док су друга заштићена обалоутврдама и заштитним зидовима. Данас насипи штите подручје од 100-годишњих великих вода, уз надвишење од 1,2 m - 1,7 m. Уставе на бранама ХЕ „Ђердап 1 и 2“ су у потпуности отворене током проласка великих вода, јер акумулација ХЕ „Ђердап 1“ не може да прихвати поплавни талас, због релативно мале запремине. Одбрана од поплава 2006. године, током које су највећи проблеми били у градовима и насељима дуж Дунава, иницирала је реконструкцију заштитних објеката у Новом Саду, Земуну, Смедереву, Старом Костолцу (Пожаревац), Великом Градишту и Голупцу. Реконструкција је завршена или је у току. Заштита Београда је у претходним планским документима увек имала први ранг приоритета на територији Србије, али и поред тога, потребан степен заштите није обезбеђен, а изградња у потенцијално плавним зонама се наставља.

Банатски водотоци: Стари и Пловни Бегеј, Тамиш, Брзава, Појга, Моравица, Караш и Нера су прекограничне реке, чији се сливови претежно налазе у Карпатима, у Румунији. Заштиту од поплава обезбеђује флексибилан систем који се састоји од главних канала ХС ДТД и пресечених водотока са насипима и омогућује прерасподелу великих вода у зависности од нивоа воде у Дунаву и Тиси. На Тамишу се издвајају две целине: „Горњи Тамиш“ (од уставе Томашевац до границе са Румунијом), који је заштићен обостраним насипима и „Доњи Тамиш“ (од уставе Томашевац до ушћа у Дунав), који се налази у истоименом хидросистему, са уставама Томашевац, Опово, Панчево и Чента. Након катастрофалних поплава 2000. и 2005. године, које су настале услед рушења насипа на румунској територији, насипи на „Горњем Тамишу“ су реконструисани и очишћен је коридор на сектору од заједничког интереса. Објекти заштите нису изграђени на Карашу, тако да се јављају учестале штете од поплава, као и на Нери, где постоје само локални објекти заштите.

На Тиси су изграђени обострани насипи, укупне дужине 278 km. Насипи су реконструисани након одбрана од поплава 1970. године и 2006. године, тако да обезбеђују заштиту од 100-годишње велике воде, уз 1 m сигурносног надвишења. Услови течења великих вода су значајно побољшани регулационим радовима у кориту (проширивање и просецање меандара) и на инундацијама (корекција линије насипа). На неким потезима су инундације заштићене летњим насипима од поплава 10-годишње велике воде.

На Сави су изграђени обострани насипи који нису континуални, већ су на левој обали на потезу Купиново – Сремска Митровица задржане природне плавне зоне, за прихватање и делимично трансформисање поплавног таласа. Насипи на левој обали су углавном реконструисани после одбрана од поплава 1974. и 1981. године и обезбеђују заштиту од 100-годишње велике воде, уз заштитно надвишење од 1 m. На овој насипској линији се налази велики број водних објеката (устава и црпних станица). Кејске зидове у Сремској Митровици треба надвисити, да би се обезбедио адекватан степен заштите града. Реконструкција

одбрамбене линије на десној обали није завршена, укључујући и потез између Шапца и ушћа Дрине, на подручју Мачве. Врло тешка одбрана на неким деоницама овог потеза у мају 2014. године показала је да се реконструкција насипа мора ургентно урадити. Притом треба имати у виду да би катастрофалне последице дуж српског сектора Саве биле још већих размера да није дошло до попуштања насипа и изливања воде на територијама БиХ и Хрватске, због чега је пик поплавног таласа смањен. Како се овакав, па и гори сценарио може поново јавити, треба преиспитатати концепт заштите од поплава на Сави, ради обезбеђења данас угрожених центара штета (градови, насељена места, индустријске зоне и инфраструктура). У случају Београда, може се констатовати да кејски зидови и насипи у централној зони града (која се планира за даљи урбани развој), не обезбеђују адекватан степен заштите.

На Колубари и њеним притокама (Тамнава са Убом, Турија, Бељаница, Враничина, Лукавица, Топлица, Љиг и др.) изграђени су објекти у циљу заштите насељених места, индустријских постројења и пољопривредног земљишта. Садржај и положај брањеног подручја утицали су на избор типа објеката (насипи, регулације „градског“ и „пољског“ типа). Посебно велике размере поплаве 2014. године захтевају комплетно преиспитивање концепта заштите на сливу Колубаре.

Босут се улива у Саву преко уставе „Босут“, која је лоцирана на левообалном савском насипу. Устава има функцију регулације водостаја Босута, осим у условима великих вода Саве, када мора бити затворена (око 3/4 слива Босута је ниже од нивоа велике воде Саве). У том периоду, вода Босута се препумпава преко црпне станице „Босут“. Како се 2/3 слива Босута налази у Хрватској, питања рада уставе и црпне станице су од међудржавног значаја.

Заштитни објекти дуж Дрине и њених притока извођени су првенствено у циљу заштите већих насељених места у којима су лоцирани и значајни индустријски објекти (Лозница, Бајина Башта и Љубовија на Дрини, Прибој и Пријепоље на Лиму). Заштита пољопривредних површина насипом изведена је само на најнизводнијем сектору Дрине (заштита Мачве), у долини Јадра и на неким другим притокама. Примењени су различити типови објеката, зависно од садржаја брањеног подручја и карактеристика водотока: насипи, обалоутврде и кејски зидови, као и регулације „градског“ типа на потезима мањих водотока бујичног типа кроз насеља или „пољског“ типа кроз пољопривредна подручја, као што је долина Јадра. У систем за заштиту од поплава су укључене бране и акумулације на Дрини, Лиму и Увцу. Након великих вода Дрине 2010. и 2014. године потребно је преиспитати систем заштите, у сарадњи са босанском страном која започиње изградњу насипа у Семберији. У мају 2014. године су на сливовима десних притока Дрине забележени екстремни протоци, тако да је дошло до плављења и великих штета.

До сада су у сливу Мораве примењивани различити објекти, радови и мере за заштиту од поплава:

• Изградња одбрамбених насипа, кејских и заштитних зидова, у циљу спречавања директног изливања великих вода из водотока: укупна дужина насипа од републичког значаја у сливу Јужне Мораве износи 293 km, Западне Мораве 99 km, а дуж Велике Мораве и притока је 718 km. Систем насипа није континуалан, тако да постоје деонице и на главним токовима и на притокама без насипа или са насипом изграђеним дуж једне обале. Генерално, већа насељена места су заштићена од поплава, док су пољопривредне површине углавном препуштене плављењу. Чињеница је да заштита пољопривредних површина од поплава и флувијалне ерозије није имала висок приоритет у концепцији уређења водотока ни у прошлости, а нема ни данас;

• Побољшање протицајног капацитета речне деонице (смањењем отпора течењу, повећањем протицајног профила или скраћењем речног тока): посебно су значајне регулације „градског“ типа, које су изведене у већим градовима и насељима. У сливу Јужне Мораве регулисани су потези водотока кроз Ниш, Пирот, Владичин Хан, Лесковац, Прокупље, Врањску Бању, Куршумлију и друга насеља. У сливу Западне Мораве су изведене регулације у Ужицу, Пожеги, Чачку, Краљеву, Новом Пазару, Крушевцу, као и у насељима као што су Гуча, Лучани и др. У непосредном сливу Велике Мораве регулисане су речне

деонице у градовима и бројним насељима (Параћин, Јагодина, Крагујевац, Свилајнац, Деспотовац, Аранђеловац, Рековац и др.);

• Задржавање дела поплавног таласа у резервисаним просторима више наменских акумулација, као и акумулација намењених одбрани од поплава;

• Усмеравање дела поплавног таласа у растеретни канал (Хисарски канал у Лесковцу): штете од поплава у сливу Мораве се бележе скоро сваке године, претежно на пољопривредном земљишту. Неке од значајнијих поплава су се десиле 1999. године (изливање притока Западне и Велике Мораве, са великим штетама нанетим насељима, индустријским постројењима, инфраструктурним објектима и пољопривреди), 2007. године и 2010. године (обе у сливу Јужне Мораве). У овом сливу су 2014. године забележене две поплаве: мања у априлу (погодила је део слива Западне Мораве и Топлицу) и екстремна у мају, која је погодила цео слив Западне Мораве (осим Ибра) и неке притоке Велике Мораве (Белица, Црница, Раваница, Лугомир, Јасеница, Рача, Ресава, Језава, Раља и друге). Многи објекти су тешко оштећени, јер су превазиђени меродавни услови за њихово димензионисање. Концепт заштите од поплава на сливу Мораве треба такође преиспитати, полазећи од искустава претходних поплава.

Одбрамбене линије дуж Млаве и Пека су новијег датума, са степеном заштите од педесетогодишње велике воде.

Одбрамбена линија дуж доњег тока Тимока заједно са дунавским насипом штити најплодније земљиште. На сливу су изведени локални радови на заштити од великих вода (насипи и „градске“ регулације), којима се штите насеља, пољопривредно земљиште и саобраћајнице. Садашњи степен заштите није задовољавајући, што је констатовано и при поплави Зајечара 2010. године.

Пчиња и Драговиштица су прекогранични водотоци у сливу Егејског мора. Пчиња је пресечена српско-македонском, а река Драговиштица српско-бугарском државном границом. Заштита од поплава није задовољавајућа, што је показала поплава у Трговишту на Пчињи, 2010. године.

Поред поменутих објеката за заштиту од поплава, изграђени су и бројни летњи, локализациони, погранични и други насипи, који у одређеним условима служе одбрани од поплава. Треба напоменути да су брањене касете често простране, без довољно густе мреже локализационих насипа, тако да би при евентуалном продору прве линије одбране биле угрожене значајне површине. Другим речима, распоред објеката заштитних система углавном не омогућава ефикасну локализацију евентуалног пробоја насипа. Објекти за локализацију поплава посебно недостају у зонама неких већих градова, који би могли да буду угрожени продорима насипа на узводним секторима водотока.

У склопу активних мера заштите од поплава, за ублажавање поплавних таласа великих вода користи се 58 постојећих акумулација и ретензија. Већина акумулација има резервисан простор за пријем таласа великих вода одређене вероватноће појаве, док се код неких акумулација учешће у одбрани од поплава постиже кроз сарадњу корисника акумулације са надлежним службама. Акумулације и ретензије данас имају секундарну улогу у одбрани од поплава јер су изграђене на малом броју водотока и имају мале просторе за пријем поплавних таласа.

Хидросистем Дунав-Тиса-Дунав (ДТД), као вишенаменски водопривредни систем, има значајну улогу и у активној заштити од поплава великих површина на подручју Бачке и Баната. Посебно позитивни ефекти су постигнути на банатским водотоцима.

Заштита од унутрашњих вода представља заштиту од сувишних атмосферских и подземних вода.

Системи за одводњавање изграђени су на око 2 милиона ha и имају значајну функцију у одвођењу вишка воде са земљишта.

Око 29,3 % територије Србије или око 53,4 % њених обрадивих површина угрожено је сувишним унутрашњим водама у виду превлаживања или повременог плављења. Појава сувишних вода условљена је климатским и хидролошким чиниоцима. Цела површина Србије

подељена је на 13 мелиорационих подручја, у оквиру којих је низ система за одводњавање. Укупно се одводњава 2,08 милиона ha. Изграђено је преко 400 система за одводњавање, у оквиру којих ради преко 200 црпних станица укупног капацитета 815 m^3/s и 252 гравитационих устава. Ради сакупљања сувишних површинских вода изграђено је око 25.000 km канала за одводњавање, а на 58.000 ha је уграђена хоризонтална цевна дренажа за одвођење сувишних подземних вода (за коју није познато у ком степену је функционална).

Бране

У првој половини двадесетог века бране су најпре грађене за потребе енергетике (тзв. Велика брана на Ђетињи, 1930. године), а затим и за потребе снабдевања водом (Грошница код Крагујевца, 1937. године). После Другог светског рата, у фази убрзане електрификације земље, изграђене су високе бране и формиране прве велике акумулације, запремине преко 10 милиона m^3 (Власинско језеро, Међувршје, Зворник). Сада у Србији има 28 акумулација појединачних запремина већих од 10 милиона m^3. Осим тога, изграђено је и око 100 малих акумулација са укупном запремином од око 35 милиона m^3.

Данас се већина акумулација, иако су планиране као вишенаменске, користи једнонаменски, при чему је одређени број укључен у заштиту од поплава.

Табела 12. Бране са акумулацијама/ретензијама

Р. бр.	Назив бране са акумулацијом/ ретензијом	Водоток	Слив (подслив)	Најближе насељено место-општина	Округ
1	Ђердап 2	Дунав	Дунав	Прахово-Неготин	Борски
2	Ђердап 1			Карагаш-Кладово	
3	Велико Средиште	Марковачки поток		В. Средиште-Вршац	Јужнобанатски
4	Месић	Поток Месић		Вршац	
5	Смедерево	Петријевски поток		Смедерево	Подунавски
6	Петријево				
7	Ћириловац	Ћириловачки поток			
8	Језава	Језава			
9	Вучак	Вучачки поток			
10	Пивничка Чесма	Чубранска река	Тимок	Неготин	Борски
11	Борско језеро	Брестовачка река		Брестовачка Бања-Бор	
12	Соколовица	Тимок		Зајечар	Зајечарски
13	Грлиште	Грлишка река		Грлиште-Зајечар	
14	Савинац	---		Зајечар	
15	Гамзиград	Црна река	Пек		
16	Кучајна	Пек		Кучево	Браничевски
17	Врбовац	Млава	Млава	Петровац на Млави	
18	Заова				
19	Змајевац			Мало Црниће	
20	Бусур	Бусур		Петровац на Млави	
21	Кореница	Кореница			
22	Брана на Тиси (Нови Бечеј)	Тиса	Тиса	Нови Бечеј	Средњебанатски
23	Велебит	Кереш		Велебит-Кањижа	Севернобанатски
24	Таванкут	Кривача		Таванкут-Суботица	Севернобачки
25	Бачка Топола			Бачка Топола	
26	Ресник	Паригуз	Сава	Ресник-Београд	Београдски
27	Бела река	Бела река		Рипањ-Београд	
28	Каона	Каонска река		Владимирци	Мачвански
29	Љуково	Љуковачки поток		Инђија	Сремски
30	Шелевренац	Шелевренац		Марадик-Инђија	
31	Борковац	Борковац		Рума	
32	Павловци (Кудош)	Кудош		Павловци-Рума	
33	Мохарач	Мохарач		Ердевик-Шид	
34	Шидска Шидина (Сот)	Шидина		Сот-Шид	
35	Међеш	Међеш		Ириг	
36	Дубоки поток	Дубоки поток	Колубара	Барајево-Београд	Београдски
37	Аранђеловац 1	Дубоки поток		Аранђеловац	Шумадијски
38	Аранђеловац 2				
39	Букуља	Велика Букуља			
40	Гараши	Букуља		Гараши-Аранђеловац	
41	Речица	Речица		Аранђеловац	
42	Пањуви Виш	Кладница		Пањуви Виш-Лајковац	Колубарски
43	Поцибрава	Поцибрава		Ваљево	
44	Каменица	Каменица			

Р. бр.	Назив бране са акумулацијом/ ретензијом	Водоток	Слив (подслив)	Најближе насељено место-општина	Округ
45	Градац	Градац			
46	Дегурић				
47	Бујачић	Врело			
48	Жабари	Безимени поток	Колубара	Ваљево	Колубарски
49	Ровни	Јабланица			
50	Велики Мајдан	Црничка/ Коларићка река	Дрина	Љубовија	Мачвански
51	Радаљска Бања	Велики Радаљ		Радаљска Бања-Мали Зворник	
52	Зворник	Дрина		Мали Зворник	
53	Бајина Башта			Перућац-Бајина Башта	Златиборски
54	Крушчица	Бели Рзав		Крушчица-Б. Башта	
55	Лазићи			Лазићи-Бајина Башта	
56	Спајићи				
57	Липовица				
58	Златибор	Црни Рзав		Рибница-Чајетина	
59	Партизанске воде	Обадовица		Чајетина	
60	Радоиња	Увац		Радоиња-Нова Варош	
61	Кокин Брод			Кокин Брод-Н. Варош	
62	Увац			Комарани/Акмачићи-Нова Варош	
63	Потпећ	Лим		Калафати-Прибој	
64	Точак	Поток Точак	Велика Морава	Жабари	Браничевски
65	Колариште	Раља		Смедерево	Подунавски
66	Михајловац				
67	Трешња			Сопот	Београдски
68	Кудреч 1	Поток Кудреч		Смедеревска Паланка	Подунавски
69	Кудреч 2				
70	Влашки До	Риј			
71	Пиносава	Јасеница			
72	Грабовац	Грабовик		Велика Плана	
73	Лукарско језеро	Лукарев поток			
74	Кошарна	Кошарна		Младеновац	Београдски
75	Рабровац	Трстена			
76	Топола	Каменица		Топола	Шумадијски
77	Грешљанац	Поток Грешљанац			
78	Спомен Парк	Сушички (Староселски) поток		Крагујевац	
79	Нова Грошница	Грошничка река		Грошница-Крагујевац	
80	Дуленка	Дуленка		Крагујевац	
81	Драгоцвет	Јошница		Јагодина	Поморавски
82	Миланово језеро	Милановски поток			
83	Ћупријско језеро	Ћупријски поток		Ћуприја	
84	Мучавско језеро	Мучава			
85	Драгово	Лугомир		Рековац	
86	7. јули језеро	Кнесевачки поток		Параћин	
87	Грза 1	Грза			
88	Грза 2				
89	Бован	Моравица	Јужна Морава	Бован-Алексинац	Нишавски
90	Сићево	Нишава		Сићево-Ниш	
91	Крајковац	Крајковачка река		Мерошина	
92	Облачинско језеро				
93	Дивљана	Коритничка река		Бела Паланка	Пиротски
94	Темштица	Темштица		Пирот	
95	Завој	Височица		Завој-Пирот	
96	Смиловци 1	Височица	Јужна Морава	Димитровград	Пиротски
97	Смиловци 2				
98	Суково	Гивојдол		Суково-Пирот	
99	Бумбурек	Бумбурешки поток		Прокупље	Топлички
100	Растовница	Растовничка река			
101	Бресница	Бресничка река		Горња Бресница-Прокупље	
102	Придворица	Придворичка река		Придворица-Блаце	
103	Селова – у изградњи	Топлица		Селова-Куршумлија	
104	Пресечина	Сушица		Лесковац	Јабланички
105	Бели Поток 1				
106	Бели Поток 2				
107	Славујевац 1				
108	Славујевац 2	Сирче			
109	Тураковац 1	Јабланица			
110	Тураковац 2				
111	Виногради				
112	Воћњак				

Р. бр.	Назив бране са акумулацијом/ ретензијом	Водоток	Слив (подслив)	Најближе насељено место-општина	Округ
113	Чардакиња 1				
114	Чардакиња 2				
115	Плантажа				
116	Милошево	Милошевски поток			
117	Главачица 1	---			
118	Главачица 2	---			
119	Малкићево Кладенче	---			
120	Чупорев Кладенац	---			
121	Елан	---		Бојник	
122	Брестовац	Пуста река		Брестовац-Бојник	
123	Барје	Ветерница		Барје-Лесковац	
124	Дубоки Дол	---		Лебане	
125	Власотинце	Власина		Власотинце	
126	Власина			Власина Рид-Сурдулица	
127	Врла 2	Врла		Битврђа-Сурдулица	
128	Влашки До			Владичин Хан	
129	Првонек	Бањска река		Првонек-Врање	Пчињски
130	Александровачко језеро	Александровачки поток		Врање	
131	Ораовица	Ораовичка река		Прешево	
132	Буштрање	Буштрањска река			
133	Ливоч	Ливочка река		Гњилане	Косовскопоморавски
134	Прилепница	Прилепничка река		Прилепница-Гњилане	
135	Кисела Вода	Крајмировски поток		Бујановац	
136	Лисина	Божичка река	Драговиштица	Босилеград	Пчињски
137	Прохор Пчињски	Пчиња	Пчиња	Бујановац	
138	Дивчибарско језеро	Чалачки поток	Западна Морава	Дивчибаре-Ваљево	Колубарски
139	Гружа	Гружа		Кнић	Шумадијски
140	Јастребац	Ломничка река		Крушевац	Расински
141	Ћелије	Расина		Ћелије-Крушевац	
142	Попова			Блаце	Топлички
143	Гвоздац	Гвоздачка река		Краљево	Рашки
144	Младост	Западна Морава		Чачак	Моравички
145	Парменац	Западна Морава	Западна Морава	Парменац-Чачак	Моравички
146	Међувршје			Међувршје-Чачак	
147	Овчар Бања			Овчар Бања-Чачак	
148	Горњи Бањани	Дичина		Горњи Милановац	
149	Голи Камен	Црновршки поток		Лучани	
150	Градска брана	Ћетиња		Ужице	Златиборски
151	Велика брана				
152	Врутци			Врутци-Ужице	
153	Рибница	Рибница	Ибар	Краљево	Рашки
154	Ђурђеви Ступови	Ђурђеви Ступови		Нови Пазар	
155	Компензациони базен ХЕ Рашка	---			
156	Газиводе	Ибар		Газиводе-Зубин Поток	Косовскомитовачки
157	Грачанка	Грачанка		Приштина	Косовски
158	Батлава	Батлава		Подујево	
159	Радоњић	Пруе	Бели Дрим	Ждрело-Ћаковица	Пећки

Регионални системи снабдевања водом за пиће

Снабдевање водом из регионалних система, ако се изузму потребна велика инвестициона улагања, има вишеструке предности, при чему је од посебног значаја сигурност по питању обезбеђености воде из различитих изворишта (или чак различитих типова изворишта). Код постојећих регионалних система у Војводини и у централној Србији основна изворишта су подземне воде, али се у централној Србији у мањој мери користе и акумулације.

Као најзначајнији водоводни системи могу се навести регионални водоводни системи (РВС) Новог Сада, Београда, Ниша, Крагујевца, РВС „Рзав“, РВС „Расина“. Мањи регионални водоводни системи су РВС Сремске Митровице, РВС Рума-Ириг, РВС „Ћетиња“, а и водоводни системи Ћуприје и Параћина су повезани преко извора „Света Петка“.

Регионални водоводни систем Новог Сада је најразвијенији водоводни систем у Војводини. Садашња производња воде је око 1,1 m^3/s, а водом се снабдева близу 300.000 људи у Новом Саду и Сремским Карловцима, што чини приближно 1/8 укупног становништва Војводине.

Регионални водоводни систем Сремске Митровице располаже постројењем за деферизацију. Водовод покрива потребе становништва целе општине, али је потребно проширење његовог капацитета и корекција технологије припреме воде за пиће.

Регионални водоводни систем Рума-Ириг, користи алувијално изворište Руме, а поред ове општине, водом за пиће снабдева и општину Ириг.

Регионални водоводни систем Београда опслужује становништво и привреду централних градских општина и приградских општина Барајево и дела општине Гроцка. Овај РВС се водом снабдева из алувијалне издани у приобаљу реке Саве, као и директним захватањем речне воде путем постројења за пречишћавање воде за пиће (ППВ) „Макиш I“ и ППВ „Језеро“, док је изградња ППВ „Макиш II“ у завршној фази. Мање количине вода се добијају и са ППВ „Беле воде“ и ППВ „Винча“.

Регионални водоводни систем Ниш снабдева водом око 240.000 становника и један део индустријских потрошача. Снабдевање Ниша водом данас се врши са изворишта „Медиана“, капацитета 200 l/s, са врела „Студена“, капацитета око 300 l/s, као и са система врела „Љуберађа-Дивљана-Мокра-Крупац“, капацитета око 700 l/s.

Регионални водоводни систем Крагујевца се ослања на акумулацију Гружа, као и на изворište „Грошнички водовод“, капацитета око 120 l/s, које снабдева водом насеља у општинама Крагујевац, Кнић и Баточина и „Моравски систем“, капацитета око 350 l/s, који користи подземне воде из алувиона Велике Мораве (изворište Брзан).

Регионалним водоводним системом „Ђетиња“ се из акумулације Врутци обезбеђује вода за насеља Ужице и Севојно и индустријске потрошаче. Овај систем се није развијао према предвиђеној динамици, јер су потребе за водом, поготову индустријских потрошача, биле мање од пројектом предвиђених. Због тога у овом тренутку у акумулацији постоје расположиве количине воде и за друге потребе.

Регионални водоводни систем „Рзав“ опслужује водом становништво и привреду насеља у општинама Ариље, Пожега, Лучани, Чачак и Горњи Милановац. Вода се захвата из тока реке Рзав на прегради „Шевељ“, а пречишћава на ППВ „Рзав“, капацитета 1.200 l/s.

Регионални водоводни систем „Расина“ ослања се на акумулацију Ћелије на Расини и обезбеђује воду за насеља у општинама Крушевац и Александровац, као и насеља у општинама Ћићевац и Варварин, чије је прикључење у току.

Регионални водоводни систем „Барје“ се ослања на истоимену акумулацију на реци Ветерници. Акумулација је формирана још 1994. године, али све до изградње постројења за пречишћавање воде за пиће, 2010. године, није служила за снабдевање водом становништва Лесковца, већ само за одбрану од поплава. Предвиђена повезивања са другим насељима нису још увек остварена.

Регионални водоводни систем „Бован“ се ослања на вишенаменску акумулацију на реци Моравици, изграђену још 1978. године. Данас служи за снабдевање водом Алексинца, а планирано снабдевање водом насеља у општинама Ражањ и Сокобања још није реализовано.

Изворište Регионалног водоводног система „Првонек“ је акумулација Првонек на Бањској реци, завршена 2005. године. Акумулација служи за снабдевање водом насеља у општини Врање, док предвиђена повезивања са насељима у општинама Бујановац и Прешево нису остварена.

Снабдевање становништва храном

Површина коришћеног пољопривредног земљишта износи око 3,44 милиона хектара, којим доминирају оранице и баште. Пољопривредна производња бележи раст у 2016. години, чему је у највећој мери допринео повећан раст физичког обима биљне производње. Регистрован је незнатан пад физичког обима сточарске производње. Расту биљне производње највише је допринело повећање производње житарица и то пре свега кукуруза, као и повећање производње индустријског биља, у највећој мери сунцокрета. С друге стране,

пад производње је забележен у сектору воћарства и виноградарства, као и у сектору сточарства, при чему је физички обим производње у сектору свињарства повећан.

У биљној производњи доминантне су житарице са скоро 70 % покривености површина, при чему само кукуруз учествује са око 40 % у структури производних површина.

Натпросечни принос скоро код свих ратарских култура обележио је 2016. годину као изузетно успешну годину, при чему је највећи пораст приноса у поређењу са претходном годином забележен код кукуруза, соје и кромпира. С друге стране, приноси у воћарству су у 2016. генерално смањени, осим код шљиве где се бележи повећање приноса за трећину.

Коришћено пољопривредно земљиште

Површина коришћеног пољопривредног земљишта (КПЗ) у Републици Србији током 2016. године било је на нивоу од 3,44 милиона хектара.

Оранице и баште чине око три четвртине КПЗ и у последњој деценији налазе се на непромењеном нивоу од око 2,6 милиона хектара. Највећи део површина под ораницама и баштама намењен је производњи жита (68 %), које у 2016. години заузимају 1,76 милиона хектара. Индустријско биље гаји се на око 16 % коришћене површине, док крмно биље покрива 9 % КПЗ. Остале културе гаје се на мањим, али стабилним површинама. Површине под сталним засадима заузимају око 188 хиљада хектара.

Највећи део ове површине односи се на воћњаке (87 % или 164 хиљаде хектара), док виногради покривају око 22 хиљаде хектара.

Табела 13. Површине под најзначајнијим усевима у Србији (000 ha); 2012-2016. године

Површина	2012	2013	2014	2015	2016
Житарице	1.714	1.759	1.817	1.759	1.759
Пшеница	603	632	605	590	595
Кукуруз	976	980	1.058	1.010	1.010
Остале житарице	135	147	154	159	154
Шећерна репа	69	67	64	42	49
Уљарице	357	358	339	364	396
Сунцокрет	186	188	175	166	200
Соја	163	160	154	185	182
Уљана репица	8	10	10	12	13
Остали усеви за производњу уља	...	...	0	1	1
Дуван – суви лист	5	5	5	5	5
Кромпир	52	51	52	42	41
Свеже поврће и пасуљ	74	71	70	81	82
Воће	168	168	168	168	170
од тога: јагодичасто	20	20	19	20	20
Грожђе	21	21	21	21	21
Крмно биље	256	258	242	250	237

Извор: Републички завод за статистику

Табела 14. Производња најважнијих уљарица; 2015/2016. год.

	Површина (000 ha)		Индекс	Производња (000 t)		Индекс	Принос (t/ha)		Индекс
	2015	2016	2016/15	2015	2016	2016/15	2015	2016	2016/15
Сунцокрет	166	200	120,48	437	621	142,11	2,6	3,1	119,23
Соја	185	182	98,38	454	576	126,87	2,5	3,2	128,00
Уљана репица	12	13	108,33	33	39	118,18	2,7	2,9	107,41

Извор: Републички завод за статистику

Воћарство

Укупне површине под дрвенастим воћним врстама у 2016. години износе око 147 хиљада хектара. У структури ових површина доминира шљива са око 53 %, затим јабука са 16 %, док је учешће површина под вишњом 10 %. Шљива представља најзаступљенију воћну врсту у Србији, која се узгаја на територији целе Србије, али су традиционални рејони гајења шљиве Западна Србија и Шумадија, односно највеће површине под шљивом налазе се у Шумадијском, Колубарском, Мачванском, Златиборском, Топличком и Моравичком округу.

Површине под виноградима се крећу између 21,2 и 23,6 хиљада хектара. Такође, процена је да се на територији АП Косово и Метохија налази још 1,7 хиљада хектара под виноградима.

Сточарска производња

Сточарску производњу током 2016. године обележио је пад броја грла скоро код свих категорија стоке.

Број грла говеда био је 893 хиљаде, свиња 3.021 хиљада, овце 1.665 хиљада, коза 200 хиљада, живине 16.242 хиљаде.

У сектору пчеларства, регистровано је 792 хиљаде кошница.

Производња меса у 2016. години износи: 77 хиљада тона говеђег меса, 301 хиљада тона свињског меса, 34 хиљаде тона овчијег меса и 88 хиљада тона живинског меса.

Када је реч о производњи осталих производа сточарства у 2016. години, производња: крављег млека 1.504 милиона литара, овчијег млека 17 милиона литара, козјег млека 37 милиона литара и вуне 2.848 тона. Произведено је око 1.853 милиона комада јаја. Производња меда достигла је ниво од 5.761 тона.

Рибарство

Риболовне воде Србије подељене су на 6 рибарских подручја и то: Србија – Војводина, Србија - запад, Србија - југозапад, Србија - југ, Србија - исток и Србија - центар. Рибарска подручја су додељена на управљање различитим институцијама.

На територији Србије гајење риба доминантно је у топловодним (шаранским) и хладноводним (пастрмским) рибњацима. Укупна производња рибе у рибњацима на годишњем нивоу се у последње време креће од 8.000 t до 12.500 t, при чему се око 80 % произведе у шаранским рибњацима.

Калифорнијска пастрмка представља основну врсту гајених салмонида, док је поточна пастрмка спорадично присутна. Производња у пастрмским рибњацима износи у просеку од 12 kg до 15 kg/m^3 запремине базена.

Робне резерве

Робне резерве су у јавној својини и њима управља Влада Републике Србије. Управне, стручне и економске послове везане за пословање робним резервама врши Републичка дирекција за робне резерве као директни буџетски корисник.

Надлежности Републичке дирекције за робне резерве су прописане Законом о робним резервама („Сл. гласник РС“ бр. 104/2013, 145/2014 - др. закон).

Робне резерве у Републици Србији образују се и користе за обезбеђење снабдевености и стабилности на тржишту у случају ванредних ситуација; наступања или непосредне опасности од наступања озбиљних поремећаја на тржишту и ванредног или ратног стања.

Робне резерве чине основни пољопривредни и прехрамбени производи, месо у живој стоци, индустријски производи, лекови и санитетски материјал, као и сировине и репродукциони материјал за ове производе.

Услови под којим се складиште, чувају и занављају републичке робне резерве у складиштима су дефинисани стандардима за врсту робе која се у њима складишти и регулисани су уговорима о руковању складиштима (сопствена складишта) и уговорима о складиштењу, чувању и обнављању републичких робних резерви у туђим складиштима, чији

избор зависи од врсте робе, од испуњавања техничко-технолошких захтева, као и од учешћа и испуњавања услова у складу са Законом о робним резервама и Законом о јавним набавкама.

Републичка дирекција за робне резерве складишти 50 % робних резерви у својим складиштима, а 50 % робних резерви се складишти код произвођача и то зависи од врста роба. Робе које подлежу посебним условима чувања складиште се код произвођача.

Територијални распоред републичких робних резерви, када су у питању сопствени складишни капацитети, је одређен ранијих година донесеним одлукама, решењима и закључцима према војно-стратешким потребама земље. То су складишта генералног терета, великих система и санитета.

Остала складишта су туђа складишта у којима се складиште, чувају и обнављају републичке робне резерве које имају кратке рокове трајања, посебно прописане услове складиштења у складу са националним и светским стандардима за ту врсту робе и за које Дирекција не располаже условним складиштима.

У случају ванредне ситуације, Републичка дирекција за робне резерве наставља са пословањем, на начин и под условима које одреди Влада.

Правна лица која производе, односно врше послове промета роба које су утврђене у структури робних резерви Програмом рада, дужна су да у случају ванредне ситуације производе, односно продају такве робе ради попуне и обнављања робних резерви, на основу посебног акта Владе.

Финансије

У погледу критичне инфраструктуре за финансијски систем идентификовани су: банкарство, берзе и инвестиције и систем осигурања.

Банкарство: Банкарски систем чине Народна банка Србије (у даљем тексту: НБС) и пословне банке. Пословне банке своју делатност обављају независно, ради остваривања профита.

Банкарски сектор Србије је на крају марта 2017. године чинила 31 банка са дозволом за рад. Укупна нето билансна актива банкарског сектора износила је 3.208 млрд динара, а укупан билансни капитал износио је 638,7 млрд динара. Банкарски сектор је прво тромесечје 2017. године завршио са позитивним резултатом у износу од 18,1 млрд динара, што представља побољшање у односу на исти период претходне године.

Током првог тромесечја 2017. године, бруто кредити банкарског сектора у номиналном износу су се повећали за 11,2 млрд динара и износе 1.984 млрд динара, што представља квартални раст од 0,6 %, док укупни примљени депозити банака износе 2.234,1 млрд динара, што представља смањење за 18,3 млрд дин. (0,8 %) у односу на крај претходног тромесечја.

Учешће проблематичних кредита у укупним кредитима у банкарском сектору тренутно је на најнижем нивоу од 2009. године. Према подацима НБС, то учешће је на крају јуна 2017. године износило 15,58 %, што у односу на август 2015. године представља пад за 6,7 процентних поена. Наведено потврђује да Стратегија за решавање проблематичних кредита, која је усвојена у августу 2015. године, и релевантни акциони планови дају резултате.

Банкарски сектор располаже значајним вишковима ликвидних средстава. Учешће ликвидне активе у укупној билансној активи је стабилно на нивоу од 36,3 % на крају првог тромесечја 2017. године. Банкарски сектор адекватно је капитализован, како са аспекта оствареног нивоа показатеља адекватности капитала, тако и у погледу структуре регулаторног капитала. На крају марта 2017. године, просечна вредност показатеља адекватности капитала износи 22,34 %.

Критичну инфраструктуру за функционисање банкарског тржишта представљају: НБС и Агенција за осигурање депозита (у даљем тексту: АОД). НБС врши регулисање и

надзор банкарског тржишта. АОД врши јавна овлашћења као што су осигурање депозита код банака и њихову исплату до висине осигураних износа у складу са Законом којим се уређује осигурање депозита, као и управљање Фондом за осигурање депозита.

Напомињемо да, у складу са Одлуком НБС о минималним стандардима управљања информационим системом финансијске институције обавезно је да банке обезбеде несметано и континуирано функционисање свих својих значајних система и процеса, као и ограничавање губитака у ванредним ситуацијама, тј. да успостави процес управљања континуитетом пословања, што подразумева и постојање резервне локације на којој ће бити могућ несметан наставак рада у ванредним ситуацијама. Овом одлуком утврђују се минимални стандарди и услови стабилног и сигурног пословања који се односе на управљање информационим системима.

Тржиште капитала: Инфраструктуру тржишта капитала као сегмента финансијског тржишта у Републици Србији чине:

1. Комисија за хартије од вредности Републике Србије је институција која је одговорна за законито, правично и транспарентно функционисање тржишта капитала са циљем заштите инвеститора. Комисија поред своје регулаторне функције врши надзор актера на тржишту капитала: берзе, инвестиционих друштава (брокерско-дилерских друштава, овлашћених банака), кастоди банака, друштава за управљање инвестиционим фондовима као и самих инвестиционих фондова.

2. Централни регистар, депо и клиринг представља истовремено депозитарну институцију и клириншку кућу која обавља послове регистрације финансијских инструмената у дематеријализованом облику, регистрације власништва и других права која имају физичка и правна лица у вези са финансијским инструментима, клиринга, салдирања, као и регистрације трансакција финансијским инструментима.

3. Београдска берза. а.д. Београд обавља послове организатора тржишта хартија од вредности и управља функционисањем регулисаног тржишта и мултилатералне трговачке платформе (МТП). Послови Београдске берзе су, између осталог, повезивање или олакшавање повезивања лица која имају интерес и намеру да купују и продају финансијске инструменте на тржишту, у складу са обавезујућим правилима тржишта и на начин који доводи до закључења уговора у вези са финансијским инструментима укљученим у трговање, као и чување и обелодањивање информација о тражњи, понуди, котацији и тржишним ценама финансијских инструмената, као и других информација значајних за трговање финансијским инструментима.

У периоду јануар-јун 2017. године, укупна остварена вредност промета на Београдској берзи износила је 27,7 милијарди динара.

На дан 30. јун 2017. године, забележен је следећи број учесника на тржишту капитала у Републици Србији:

- Брокерско-дилерска друштва - 23
- Овлашћене банке - 13
- Кастоди банке - 7
- Друштва за управљање инвестиционим фондовима - 4
- Инвестициони фондови - 14

Привремени прекид функционисања Централног регистра, Комисије за хартије од вредности Републике Србије и Београдске берзе и привремен или трајан губитак база података и регистара којима располажу ове институције, као последица елементарних непогода и других несрећа, значајно би нарушио стабилност тржишта капитала као сегмента финансијског тржишта у Републици Србији, што би утицало и на економску сигурност с обзиром да се, између осталог, ради о власничким правима над акционарским привредним друштвима, потраживањима по основу дужничких хартија или обезбеђењу извршења трансакција.

Осигурање: Осигурање представља пренос ризика од финансијских губитака, као последице непредвиђених, неизвесних и од воље уговарача осигурања независних догађаја, са једног лица на друго у замену за премију или гарантовани мерљиви губитак. Основни принцип осигурања је удруживање ризика случајних губитака унапред уплатама премије осигурања у заједнички фонд из којег ће се обештетити оштећени, лица и субјекти, за касније случајне губитке.

Систем осигурања у свом целокупном обиму чине: социјално осигурање и тржишно осигурање. Социјално осигурање које чине обавезно здравствено осигурање, обавезно пензијско осигурање, обавезно инвалидско осигурање и обавезно осигурање за случај незапослености, припадају области здравствене и социјалне заштите, с обзиром на обавезност и субјекте који спроводе ове врсте осигурања.

Тржишно осигурање, које је предмет ове области, обухвата:

- осигурања која спроводе правна лица на националном нивоу, основане од стране државе и
- осигурања која спроводе правна лица, друштва у складу са Законом о осигурању.

Осигурања које углавном искључиво спроводе правна лица на националном нивоу су обавезно осигурање депозита, осигурање извозних послова и инвестиција у иностранству домаћих правних лица, осигурање припреме извоза домаћих правних лица, осигурање домаћих банака и других финансијских институција у вези са гаранцијама по извозним пословима и инвестицијама у иностранству, осигурање потраживања по основу стамбених кредита које одобравају банке и друге финансијске организације.

Осигурање које спроводе друштва у складу са Законом о осигурању (у даљем тексту: делатност осигурања) обухвата:

- тзв. неживотна осигурања, односно осигурања имовине, осигурања одговорности и осигурања лица која не укључују ризик природне смрти лица и
- тзв. животна осигурања која укључују осигурање живота лица, штедна осигурања (за доживљење одређене старости, венчање, школовање и сл.) и допунска осигурања лица од ризика из групе неживотних осигурања.

Од претходно набројаних врста осигурања, у погледу обавезности закључивања осигурања, постоји више њих, углавном осигурања од одговорности према трећим лицима, од којих је најзначајније обавезно осигурање од ауто-одговорности, тј. одговорности власника моторних возила према трећим лицима у друмском саобраћају.

Када се говори о обиму делатности осигурања, укупна прикупљена премија осигурања на тржишту осигурања Србије износи 80.926 милиона динара у 2015. години, а 89.138 милиона динара у 2016. години. Од тога је 74 % премије осигурања за неживотна осигурања, а 26 % долази од животних осигурања. Укупна билансна сума на тржишту осигурања је износила 178.128 милиона динара у 2015. години, а 202.509 милиона динара у 2016. години.

У оквиру овог тржишта постоји 15 различитих конкурената, са укупно 17 друштава за осигурање и 4 друштва за реосигурање. Од друштава за осигурање, пословима животног се бави 5, пословима неживотног 8, а пословима обе групе осигурања 6 друштава. Остали учесници на тржишту су:

- заступници од којих је: 19 банака, 7 давалаца финансијског лизинга и један јавни поштански оператор,
- 86 других правних лица, заступника и посредника,
- 93 физичких лица, заступника и
- 6.088 физичких лица овлашћених за заступање или посредовање.

На тржишту осигурања се преузимају и ризици од елементарних непогода. Међутим обухваћеност овом врстом осигурања је ниска. По незваничној процени 25 % полиса осигурања непокретне имовине укључују и покриће за ризик земљотреса. С обзиром да је осигурање имовине необавезно, покриће за ризик земљотреса има мање од 2,5 %. Према

другим проценама око 10 % станова и кућа има покриће од неког ризика елементарне непогоде, већином поплаве.

Према процени Европе Ре, за ризик земљотреса постоји 0,4 % вероватноће настанка штете од 3,2 милијарде евра на нивоу Србије.

Критичну инфраструктуру за функционисање тржишта осигурања представљају: НБС и Удружење осигуравача Србије (у даљем тексту: УОС). НБС врши регулисање и надзор тржишта осигурања и реосигурања и лица која су актери на тржишту у циљу заштите осигураника и корисника осигурања. УОС врши јавна овлашћења као што су управљање јединственим фондом и информационим центром за обавезна осигурања у саобраћају и вођење националног бироа осигурања за штете ауто-одговорности у земљи за иностранa моторна возила и иностранству за домаћа моторна возила.

Уколико услед елементарних непогода буде дошло до прекида рада НБС-а и УОС-а, или до губитка података и регистара које они воде, биће угрожена стабилност тржишта, али осигураници и корисници осигурања не би имали веће последице за остваривање својих права, с обзиром да се уговори о осигурању чувају код друштава за осигурање и уговарача. Дакле, већа је угроженост за могућност прихватања нових осигураника и ризика у осигурање него за остваривање права за постојеће. То би значило да штете које настану код неосигураних лица или субјеката, не би могле бити надокнађене, па би се повећала економска угроженост привреде и становништва.

Напомињемо да, у складу са Одлуком НБС о минималним стандардима управљања информационим системом финансијске институције обавезно је да друштва за осигурање обезбеде несметано и континуирано функционисање свих својих значајних система и процеса, као и ограничавање губитака у ванредним ситуацијама, тј. да успостави процес управљања континуитетом пословања, што подразумева и постојање резервне локације на којој ће бити могућ несметан наставак рада у ванредним ситуацијама. Овом одлуком утврђују се минимални стандарди и услови стабилног и сигурног пословања који се односе на управљање информационим системима. Иначе ови стандарди се примењују у: банкама, друштвима за осигурање, даваоцима финансијског лизинга, друштвима за управљање добровољним пензијским фондовима, као и платним институцијама, институцијама електронског новца и јавном поштанском оператору у делу њиховог пословања који се односи на пружање платних услуга и/или издавање електронског новца.

Производња и складиштење опасних материја

На подручју Србије присутан је велики број правних лица која у току обављања својих привредних активности рукују опасним материјама, у производњи, складиштењу или транспорту. Њихова привредна активност има значајан удео у утицају на живот и здравље људи, материјална добра и загађивању животне средине.

Актуелност питања безбедности индустријских постројења у Републици Србији треба посматрати, превасходно у светлу процена ризика, које рад појединих индустријских постројења са собом носи.

Хемијске материје

Могући хемијски удеси имају одређене специфичности, тако да се критична инфраструктура у смислу ове опасности, мора посматрати кроз сваки пример појединачно, имајући у виду зависност од врсте и количине опасних материја, њиховог својства, геофизичког положаја, квалитета градње, просторног обухвата, узимајући у обзир идентификацију и удаљеност повредивих објеката.

Сходно позитивним националним прописима који уређују ову област, и на основу доступних података које су до сада доставили севесо постројења/комплекси, утврђено је да се на територији Републике Србије налази 103 комплекса, од којих је 49 комплекса „вишег

реда“ и 54 комплекса „нижег реда“. Према гранама индустрије и делатностима, најзаступљенији су комплекси који припадају нафтној и хемијској индустрији.

Удеси на севесо постројењима настају као последица мањкавости у технолошком процесу или могу бити изазвани и људским фактором, могу их изазвати и спољни узроци као нпр. удеси на суседним севесо комплексима, природне непогоде, прекиди у снабдевању електричном енергијом, тероризам и сл.

Табела 15. Севесо постројења вишег реда

Р.бр.	Севесо постројење	Град	Округ	Оператер	Активност
1.	Складиште ТНГ	Суботица	Севернобачки	"Еуро гас" д.о.о. Суботица	Складиштење ТНГ
2.	Погон ТНГ "Суботица"	Суботица	Севернобачки	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење ТНГ
3.	Складиште ТНГ	Сента	Севернобачки	"Лука Сента" а.д. Сента	Складиштење ТНГ
4.	Хипол	Оџаци	Западнобачки	"Хипол" а.д. Оџаци	Производња полипропилена
5.	Складиште ТНГ	Оџаци	Западнобачки	"Стандард гас" д.о.о. Нови Сад	Складиштење ТНГ
6.	Постројење за прераду ШФЛУ	Оџаци	Западнобачки	"Стандард гас" д.о.о. Нови Сад	Прерада широке фракције лаких угљоводоника
7.	Складиште сирове нафте	Нови Сад	Јужнобачки	ЈП "Транснафта" Панчево	Складиштење сирове нафте
8.	Рафинерија нафте Нови Сад	Нови Сад	Јужнобачки	"НИС" а.д. Нови Сад	Производња нафтних деривата
9.	Погон ТНГ " Нови Сад "	Нови Сад	Јужнобачки	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење ТНГ
10.	Складиште вештачких ђубрива	Врбас	Јужнобачки	"Промист" д.о.о. Нови Сад	Складиштење вештачких ђубрива на бази амонијум нитрата
11.	Складиште вештачких ђубрива	Сремски Карловци	Јужнобачки	"Промист" д.о.о. Нови Сад	Складиштење вештачких ђубрива на бази амонијум нитрата
12.	Складиште вештачких ђубрива	Нови Сад	Јужнобачки	"Промист" д.о.о. Нови Сад	Складиштење вештачких ђубрива на бази амонијум нитрата
13.	Складиште вештачких ђубрива	Нови Сад (Петроварадин)	Јужнобачки	"МК commerce" д.о.о. Нови Сад	Складиштење вештачких ђубрива на бази амонијум нитрата
14.	Метанолско сирћетни комплекс	Кикинда	Севернобанатски	"МСК" а.д. Кикинда	Производња метанола и сирћетне киселине
15.	Подземно складиште гаса	Зрењанин (Банатски двор)	Средњебанатски	"Подземно складиште гаса Банатски двор" д.о.о. Нови Сад	Складиштење природног гаса
16.	Погон за припрему и транспорт нафте и гаса	Зрењанин (Елемир)	Средњебанатски	"НИС" а.д. Нови Сад	Производња и складиштење ТНГ и нафтних деривата
17.	Фабрика синтетичког каучука	Зрењанин (Елемир)	Средњебанатски	"ХИП Петрохемија" а.д. Панчево	Производња синтетичког каучука
18.	Рафинерија нафте Панчево	Панчево	Јужнобанатски	"НИС" а.д. Нови Сад	Производња нафтних деривата
19.	Петрохемија Панчево	Панчево	Јужнобанатски	"ХИП Петрохемија" а.д. Панчево	Производња пластичних маса у примарним облицима
20.	Азотара Панчево	Панчево	Јужнобанатски	"ХИП Азотара" д.о.о. Панчево	Производња амонијака и вештачких ђубрива
21.	Складиштење ТНГ	Ковачица	Јужнобанатски	"Нафта" а.д. Београд / "Атако" д.о.о. у стечају Београд	Складиштење ТНГ
22.	Погон ТНГ "Београд"	Београд (Палилула)	Београдски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење ТНГ
23.	Производни погон "Беле Воде"	Београд (Чукарица)	Београдски	ЈКП "Београдски водовод и канализација" Београд	Сакупљање, пречишћавање и дистрибуција воде
24.	Галеника - Фитофармација	Београд (Земун)	Београдски	"Галеника - фитофармација" а.д. Београд	Производња пестицида и хемикалија за пољопривреду
25.	Складиште ТНГ и нафтних деривата "ВМЛ"	Београд (Сурчин)	Београдски	"ВМЛ" д.о.о. Јаково	Складиштење ТНГ и нафтних деривата
26.	Рафинерија нафте Београд	Београд (Палилула)	Београдски	"Рафинерија нафте" а.д. Београд	Сакупљање и прерада коришћених уља
27.	Складиште ТНГ и нафтних деривата "Змај"	Београд (Земун)	Београдски	"Еуро гас" д.о.о. Суботица	Складиштење ТНГ и нафтних деривата
28.	Складиште ТНГ	Београд (Младеновац)	Београдски	"Интер гас" д.о.о. у стечају Младеновац	Складиштење ТНГ
29.	Складиште ТНГ	Београд (Палилула)	Београдски	"МБ-гас оил" д.о.о. у стечају Београд	Складиштење ТНГ
30.	Термоелектрана "Никола Тесла А"	Београд (Обреновац)	Београдски	ЈП "ЕПС" Београд	Производња електричне енергије
31.	Термоелектрана "Никола Тесла Б"	Београд (Обреновац)	Београдски	ЈП "ЕПС" Београд	Производња електричне енергије
32.	Азотара Шабац	Шабац	Мачвански	"Еликсир Зорка минерална ђубрива" д.о.о. Шабац	Производња вештачких ђубрива
33.	Погон ТНГ "Шабац"	Шабац	Мачвански	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење ТНГ
34.	Термоелектрана "Костолац А"	Костолац	Подунавски	ЈП "ЕПС" Београд	Производња електричне енергије
35.	Термоелектрана "Костолац Б"	Костолац	Подунавски	ЈП "ЕПС" Београд	Производња електричне енергије
36.	Фабрика индустријских гасова	Смедерево	Подунавски	"Мессер Техногас" а.д. Београд	Производња индустријских гасова
37.	Складиште нафтних деривата	Смедерево	Подунавски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење нафтних деривата
38.	Складиште ТНГ	Смедерево	Подунавски	"Петрол ЛПГ" д.о.о. Београд	Складиштење ТНГ
39.	Железара	Смедерево	Подунавски	"Hesteel Serbia iron&steel" д.о.о. Београд	Производња сировог гвожђа, челика и феролегура
40.	Складиште нафтних деривата	Смедерево	Подунавски	"Jetoil Serbia" д.о.о. Београд	Складиштење нафтних деривата
41.	Погон ТНГ "Чачак"	Чачак	Моравички	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење ТНГ

42.	Фабрика експлозива и пиротехнике	Крушевац	Расински	"TRAYAL korporacija" а.д. Крушевац	Производња експлозива
43.	Хемијска индустрија	Крушевац	Расински	"Жупа" а.д. у стечају Крушевац	Производња неорганских хемикалија
44.	Фабрика за импрегнацију дрвета	Ћићевац	Расински	"Импрегнација" д.о.о. Београд	Импрегнација производа од дрвета
45.	Складиште ТНГ	Рашка (Баљевац)	Рашки	"Петропласт" д.о.о. Крагујевац	Складиштење ТНГ
46.	Складиште ТНГ	Зајечар	Зајечарски	"МБ-гас оил" д.о.о. у стечају Београд	Складиштење ТНГ
47.	Индустрија хемијских производа	Неготин (Прахово)	Борски	"Еликсир Прахово ИХП" д.о.о. Прахово	Призводња вештачких ђубрива
48.	Складиште нд и погон "Ниш"	Ниш	Нишавски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење ТНГ и нафтних деривата
49.	Складиште ТНГ	Ниш	Нишавски	"С.А.Б. Траде" д.о.о. Ниш	Складиштење ТНГ
50.	Складиште ТНГ	Прокупље	Топлички	"ButanGas international" д.о.о. Београд	Складиштење ТНГ

Табела 16. Севесо постројења нижег реда

Р.бр.	Севесо постројење	Град	Округ	Оператер	Активност
1.	Термоелектрана - топлана "Нови Сад"	Нови Сад	Јужнобачки	ЈП "ЕПС" Београд	Производња електричне и топлотне енергије
2.	Складиште нафтних деривата	Нови Сад	Јужнобачки	"Speed" д.о.о. Нови Сад	Складиштење нафтних деривата
3.	Складиште вештачких ђубрива	Нови Сад (Бегеч)	Јужнобачки	"Agrimatco" д.о.о. Нови Сад	Складиштење вештачких ђубрива на бази амонијум нитрата
4.	Сабирно-отпремна станица "Кикинда Поље"	Кикинда	Севернобанатски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење сирове нафте
5.	Сабирно-отпремна станица "Кикинда Горње"	Кикинда	Севернобанатски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење сирове нафте
6.	Сабирно-отпремна станица "Мокрин Југ"	Кикинда (Мокрин)	Севернобанатски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење сирове нафте
7.	Утоварна станица "Адорјан"	Кањижа (Адорјан)	Севернобанатски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење сирове нафте
8.	Термоелектрана - топлана "Зрењанин"	Зрењанин	Средњебанатски	ЈП "ЕПС" Београд	Производња електричне и топлотне енергије
9.	Утоварна станица "Тиса"	Зрењанин (Елемир)	Средњебанатски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење сирове нафте
10.	Фабрика фармацеутских препарата	Вршац	Јужнобанатски	"Хемофарм" а.д. Вршац	Производња фармацеутских препарата
11.	Складиште нафтних деривата	Сремски Карловци	Сремски	"Dunav oil term" д.о.о. Сремски Карловци	Складиштење нафтних деривата
12.	Термоелектрана - топлана "Сремска Митровица"	Сремска Митровица	Сремски	ЈП "ЕПС" Београд	Производња електричне и топлотне енергије
13.	Фабрика грађевинских лепкова	Инђија	Сремски	"Хенкел Србија" д.о.о. Београд	Производња грађевинских лепкова и малтера
14.	Фабрика јестивог уља и биодизела	Шид	Сремски	"Victoria Oil" д.о.о. Шид	Производња јестивог уља и биодизела
15.	Складиште ТНГ	Стара Пазова	Сремски	"ButanGas International" д.о.о. Београд	Складиштење ТНГ
16.	Фабрика за производњу сунђера	Рума	Сремски	"Health Care Europe" д.о.о. Рума	Производња сунђера
17.	Аеросервис "Сурчин"	Београд (Сурчин)	Београдски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење нафтних деривата
18.	Складиште нафтних деривата "Оструженица"	Београд (Чукарица)	Београдски	"Лукоил Србија" а.д. Београд	Складиштење нафтних деривата
19.	Складиште нафтних деривата "Ада Хуја"	Београд (Палилула)	Београдски	"Naftachem" д.о.о. Сремска Каменица	Складиштење нафтних деривата
20.	Топлана "Нови Београд"	Београд (Нови Београд)	Београдски	ЈКП "Београдске електране" Београд	Производња топлотне енергије
21.	Фабрика индустријских гасова	Београд (Раковица)	Београдски	"Месер Техногас" а.д. Београд	Производња индустријских гасова
22.	Складиште нафтних деривата "Прва Искра"	Београд (Обреновац)	Београдски	"Еко-Дунав" д.о.о. Београд	Складиштење нафтних деривата
23.	Сушара угља "Вреоци"	Београд (Лазаревац)	Београдски	ЈП "ЕПС" Београд	Прерада угља (сушење угља)
24.	Термоелектрана "Колубара"	Београд (Лазаревац)	Београдски	ЈП "ЕПС" Београд	Производња електричне енергије
25.	Хладњача	Београд (Палилула)	Београдски	"Фриком" д.о.о. Београд	Прерада и складиштење хране
26.	Складиште нафтних деривата "Београд"	Београд (Чукарица)	Београдски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење нафтних деривата
27.	Производни погон "Макси"	Београд (Чукарица)	Београдски	ЈКП "Београдски водовод и канализација" Београд	Сакупљање, пречишћавање и дистрибуција воде
28.	Фабрика боја и лакова	Шабац	Мачвански	"Тикурила Зорка" д.о.о. Шабац	Производња боја и лакова
29.	Рудник олова и цинка "Велики Мајдан"	Љубовија	Мачвански	"Руник олова и цинка Велики Мајдан" д.о.о. Љубовија	Флотација руде
30.	Фабрика синтетских полимера	Шабац	Мачвански	"Axsyntha" д.о.о. Шабац	Производња синтетских полимера
31.	Складиште ТНГ	Јагодина	Поморавски	"Гиле гас" д.о.о. Остриковац / "Еуро гас" д.о.о. Суботица	Складиштење ТНГ
32.	Складиште нафтних деривата	Јагодина	Поморавски	"Милетић Петрол" д.о.о. Параћин	Складиштење нафтних деривата
33.	Фабрика за производњу сунђера	Чачак	Моравички	"Вапекс" д.о.о. Коњевићи	Производња сунђера
34.	Рудник и флотација	Горњи Милановац (Рудник)	Моравички	"Рудник и флотација Рудник" д.о.о. Рудник	Флотација руде
35.	Фабрика за производњу боја и лакова	Горњи Милановац	Моравички	"Звезда-Хелиос" а.д. Горњи Милановац	Производња боја и лакова
36.	Складиште ТНГ и нафтних деривата	Чачак	Моравички	"Спонит" д.о.о. Чачак	Складиштење ТНГ и нафтних деривата
37.	Складиште ТНГ	Крушевац	Расински	"14. Октобар" а.д. Крушевац	Складиштење ТНГ

38.	Фабрика за производњу детергената	Крушевац	Расински	"Хенкел Србија" д.о.о. Београд	Производња детергената, сапуна и средстава за чишћење
39.	Фабрика индустријских гасова	Краљево	Рашки	"Мессер Техногас" а.д. Београд	Производња индустријских гасова
40.	Складиште ТНГ	Ужице (Севојно)	Златиборски	"Импол севал" а.д. Севојно	Складиштење ТНГ
41.	Складиште нафтних деривата	Пожега	Златиборски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење нафтних деривата
42.	Фабрика индустријских гасова	Бор	Борски	"Мессер Техногас" а.д. Београд	Производња индустријских гасова
43.	РЈ за производњу соли метала	Бор	Борски	"РТБ Бор група - топионица и рафинација" д.о.о. Бор	Производња соли метала
44.	Топионица и фабрика сумпорне киселине	Бор	Борски	"РТБ Бор група - топионица и рафинација" д.о.о. Бор	Производња бакра и сумпорне киселине
45.	Флотација	Бор	Борски	"РТБ Бор група - рудници бакра" д.о.о. Бор	Флотација руде
46.	Складиште нафтних деривата	Неготин (Прахово)	Борски	"НИС" а.д. Нови Сад	Складиштење нафтних деривата
47.	Складиште ТНГ	Мајданпек	Борски	"Фабрика бакарних цеви" а.д. Мајданпек	Складиштење ТНГ
48.	Складиште нафтних деривата	Дољевац	Нишавски	"Лукоил Србија" а.д. Београд	Складиштење нафтних деривата
49.	Складиште ТНГ	Лесковац	Јабланички	"Интерлеминд" а.д. у стечају Лесковац	Складиштење ТНГ
50.	Фабрика за производњу сунђера	Бујановац	Пчињски	"Симпен" д.о.о. Бујановац	Производња сунђера
51.	Фабрика за производњу стаклене вуне	Сурдулица	Пчињски	"Knauf Insulation" д.о.о. Београд	Производња стаклене вуне
52.	Флотација и рудник олова и цинка	Врање	Пчињски	"Грот" а.д. Крива Феја	Флотација руде
53.	Фабрика гума за возила	Пирот	Пиротски	"Tigar tyres" д.о.о. Пирот	Производња гума за возила

Оператери севесо постројења морају да буду способни да управљају ризиком од хемијског удеса, увек узимајући у обзир ефекте са максималним капацитетом опасних материја и да на комплексу спроводе све неопходне мере превенције.

Министарство надлежно за послове заштите животне средине води Регистар ових постројења. Такође, утврђује севесо оператере чије активности могу изазвати хемијски удес са прекограничним последицама.

Севесо оператери достављају податке локалним органима власти за израду екстерних Планова заштите од удеса, који су саставни део Планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама.

У Републици Србији постоје и привредна друштва и друга правна лица која обављају активности у којима је присутна једна или више опасних материја у прописаним количинама (мањим од севесо количина вишег и нижег реда), која управљају објектима специфичне делатности са аспекта повишеног ризика по живот и здравље људи, материјална добра и животну средину.

За ову групу постројења, Министарство унутрашњих послова израђује и води Регистар. Према овом Регистру, у Србији има 127 правних лица која производе, прерађују, користе и складиште опасне материје.

Радиолошки и нуклеарни материјали

Нуклеарни објекти, који представљају потенцијалну опасност због могућих акцидената који могу имати за последицу ширење радиоактивног материјала ван нуклеарног објекта и који су у надлежности Јавног предузећа „Нуклеарни објекти Србије“:

1) Складиште радиоактивног отпада – хангар Х1
2) Складиште радиоактивног отпада – хангар Х2
3) Истраживачки нуклеарни реактор РБ

У надлежности Јавног предузећа „Нуклеарни објекти Србије“ налазе се следећи објекти који представљају потенцијалну опасност од настанка радиолошког или нуклеарног акцидента са последицама на самој локацији објекта:

1. Складиште радиоактивног отпада хангар Х3 и безбедно складиште радиоактивних извора БС
2. Истраживачки нуклеарни реактор РА
3. Радијумски бункер и
4. други објекти у којима се користе опасни извори зрачења, а према Правилнику о пријављивању и евидентирању извора јонизујућих зрачења („Сл. Гласник РС“ 25/11):

- извори зрачења категорије 1, који се користе у уређајима за стерилизацију и уређајима за телетерапију (^{60}Co, ^{137}Cs);
- извори зрачења категорије 2, који се користе у медицини у уређајима за брахитерапију (^{192}Ir, ^{60}Co).

Радијациони објекти који поседују изворе јонизујућих зрачења могу довести до акцидента на локацијама које није увек могуће предвидети.

Радиолошки акциденти са опасним изворима јонизујућих зрачења се могу десити на местима које није увек могуће предвидети, тј. на било ком делу територије Републике Србије.

То могу бити објекти у којима се користе следећи извори:

1. извори зрачења категорије 2, који се користе у индустријској радиографији (^{192}Ir, ^{75}Se);
2. извори зрачења категорије 2, који се користе у научно-истраживачке сврхе и за калибрацију (^{60}Co);
3. извори зрачења категорије 3, који се користе у индустријским мерачима (^{60}Co, ^{137}Cs);
4. извори зрачења категорије 3, који се користе за испитивање бушотина (^{241}Am-Be, ^{137}Cs).

Депоније

Депоније представљају неопходне елементе свих одрживих система управљања отпадом, пошто се после сваког третмана морају одложити остаци. Европско и српско законодавство утврђује три врсте депонија за одлагање отпада, које су све повезане са граничним вредностима карактеристика отпада које ће бити прихваћене и комбиноване са геолошким, техничким и организационим захтевима. Зависно од "класе" депоније, услови за подземне системе, отпад одложен на депонију, системе за прекривање и заптивање, системе управљања водама, рекултивисане слојеве земљишта итд. одређују се као најновија достигнућа у технологији одлагања на депоније.

Три врсте или „класе“ депонија су:

- депоније за одлагање неопасног отпада;
- депоније за одлагање инертног отпада;
- депоније за одлагање опасног отпада.

Депоније са највишим ризицима по животну средину и здравље људи су оне које се налазе мање од 100 m од насеља или на мање од 50 m од речних обала, потока, језера. Овакви подаци говоре о угрожености становништва од загађења која се емитују са депоније, али и о могућим појавама болести које преносе мишеви, пацови и друге животиње које су стални становници депонија.

Такође, падавине које се филтрирају кроз масу депонованог отпада растварају штетне материје, чиме се загађују и земљиште и подземне воде. Додатни проблем је да загађивање тла нема искључиво локални карактер, него долази до загађивања тла и подземних и површинских вода на ширем простору, а посредно и до угрожавања флоре и фауне у и на тлу. Као додатни проблем јавља се загађивање земљишта у околини, отпадом ношеним ветром.

За одлагање неопасног отпада користе се санитарне депоније које представљају санитарно-технички уређен простор на коме се одлаже отпад који као материјал настаје на јавним површинама, у домаћинствима, у процесу производње, односно рада, у промету или употреби, а који се не може прерађивати односно рационално користити као индустријска сировина или енергетско гориво.

Изграђене регионалне санитарне депоније у функцији:

1. Регионална санитарна депонија „Дубоко“ Ужице
2. Регионална санитарна депонија „Врбак“ Лапово
3. Регионална санитарна депонија Кикинда
4. Регионална санитарна депонија „Гигош“ Јагодина
5. Регионална санитарна депонија „Жељковац - Депонија два“ Лесковац

6. Регионална санитарна депонија „Мунтина падина“ Пирот
7. Регионална санитарна депонија „Јарак“ Сремска Митровица
8. Регионална санитарна депонија Панчево
9. Санитарна депонија „Метерис“, Врање
10. Санитарна депонија локалног карактера у општини Горњи Милановац

Од депонија које се баве одлагањем опасног отпада, само је пет депонија које имају потребну дозволу за рад:

- Привредно друштво за производњу и прераду челика Железара Смедерево д.о.о. Смедерево-град
- A.S.A. EKO д.о.о. Регионална депонија Врбак Лапово, Лапово
- A.S.A. Кикинда д.о.о. Кикинда
- PWW Депонија два, д.о.о. Лесковац, Лесковац-град
- PORR-WERNER&WEBER-Јагодина, Јагодина

Табела 17. Количина депонованог отпада (2011-2016.)

Година	Количина опасног отпада (t)	Количина неопасног отпада (t)
2011	-	347.367,00
2012	7.684,87	1.172.413,17
2013	7.390,48	985.005,366
2014	5.995,01	1.117.831,71
2015	13.900,25	1.267.632,45
2016	30.417,12	1.271.532,57

На основу свега што је речено, имајући у виду претпоставку да постоји известан број депонија које не задовољавају захтеване инфраструктурне системе, уређаје и објекте који су у функцији ефикасног управљања депонијом, да се мало води рачуна о врстама и количинама отпада који се одлаже (што се види по лошим евиденцијама депонија), може се закључити да би поремећаји који би се десили у раду депонија имали велики штетни утицај, како на здравље становништва, тако и на животну средину. Санирање ових последица би изискивало значајна финансијска средства, па је потребно настојати да се превенцијом у виду спровођења законске регулативе и обавеза које из ње проистичу, спрече или бар смање штетни утицаји који могу настати у раду депонија.

Функционисање правних лица чија је делатност везана за рад са опасним материјама, може бити привремено или трајно прекинуто услед елементарних непогода и других несрећа. Резултат таквих прекида или обуставе рада, у највећој мери би имали несагледиве размере, што би се огледало у негативном утицају на живот и здравље људи, а у великој мери и на животну средину, са дугогодишњим последицама.

Органи државне управе и хитне службе

Министарства:

1. Министарство финансија: Пореска управа, Управа царина, Управа за трезор, Управа за јавни дуг, Управа за дуван, Управа за спречавање прања новца и Управа за слободне зоне
2. Министарство привреде: Дирекција за мере и драгоцене метале и Управа за брзи одговор
3. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде: Управа за ветерину, Управа за заштиту биља, Републичка дирекција за воде, Управа за шуме, Управа за аграрна плаћања, Дирекција за националне референтне лабораторије и Управа за пољопривредно земљиште
4. Министарство заштите животне средине: Агенција за заштиту животне средине
5. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре: Управа за утврђивање способности бродова за пловидбу и Дирекција за водне путеве
6. Министарство рударства енергетке: Управа за резерве енергената

7. Министарство трговине, туризма и телекомуникација
8. Министарство правде: Управа за извршење кривичних санкција, Дирекција за управљање одузетом имовином и Управа за сарадњу с црквама и верским заједницама
9. Министарство државне управе и локалне самоуправе: Управни инспекторат
10. Министарство унутрашњих послова
11. Министарство одбране: Инспекторат одбране, Војнобезбедносна агенција и Војнообавештајна агенција
12. Министарство спољних послова: Управа за сарадњу с дијаспором и Србима у региону
13. Министарство за европске интеграције
14. Министарство просвете, науке и технолошког развоја
15. Министарство здравља: Управа за биомедицину
16. Министарство за рад, запошљавање, борачка и социјална питања: Инспекторат за рад и Управа за безбедност и здравље на раду
17. Министарство омладине и спорта
18. Министарство културе и информисања

Посебне организације:
1. Републички секретаријат за законодавство
2. Републичка дирекција за робне резерве
3. Републички завод за статистику
4. Републички хидрометеоролошки завод
5. Републички геодетски завод
6. Републичка дирекција за имовину Републике Србије
7. Центар за разминирање
8. Завод за интелектуалну својину
9. Завод за социјално осигурање
10. Републчки секретаријат за јавне политике
11. Управа за јавне набавке
12. Републички сеизмолошки завод
13. Комесаријат за избеглице и миграције
14. Безбедносно-информативна агенција
15. Републичка агенција за мирно решавање радних спорова
16. Дирекција за железнице
17. Геолошки завод Србије
18. Центар за истраживање несрећа у саобраћају

Службе владе:
1. Генерални секретаријат Владе
2. Канцеларија за сарадњу с медијима
3. Служба координационог тела Владе Републике Србије за општине Прешево, Бујановац и Медвеђа
4. Служба за управљање кадровима
5. Авио-служба Владе
6. Канцеларија савета за националну безбедност и заштиту тајних података
7. Канцеларија за сарадњу са цивилним друштвом
8. Канцеларија за ревизију система управљања средствима Европске Уније
9. Канцеларија за Косово и Метохију
10. Кнцеларија за људска и мањинска права
11. Управа за заједничке послове републичких органа
12. Канцеларија за борбу против дрога
13. Канцеларија за координационе послове у преговарачком процесу са привременим институцијама самоуправе у Приштини

14. Канцеларија за управљање јавним улагањима
15. Канцеларија националног савета за координацију сарадње са Руском Федерацијом и Народном Републиком Кином

Кабинет:

1. Кабинет председника Владе
2. Кабинет првог потпредседника Владе
3. Кабинети потпредседника Владе
4. Кабинети министара без портфеља

Управни окрузи:

1. Севернобачки управни округ
2. Средњобанатски управни округ
3. Севернобанатски управни округ
4. Јужнобанатски управни округ
5. Западнобачки управни округ
6. Јужнобачки управни округ
7. Сремски управни округ
8. Мачвански управни округ
9. Колубарски управни округ
10. Подунавски управни округ
11. Браничевски управни округ
12. Шумадијски управни округ
13. Поморавски управни округ
14. Борски управни округ
15. Зајечарски управни округ
16. Златиборски управни округ
17. Моравички управни округ
18. Рашки управни округ
19. Расински управни округ
20. Нишавски управни округ
21. Топлички управни округ
22. Пиротски управни округ
23. Јабланички управни округ
24. Пчињски управни округ
25. Косовски управни округ
26. Пећки управни округ
27. Призренски управни округ
28. Косовско-митровачки управни округ
29. Косовско-поморавски управни округ

Полиција

Дирекција полиције Министарства унутрашњих послова надлежна је за послове полиције који су, као и надлежности и овлашћења, регулисани Законом о полицији.

Полицијске послове обављају униформисани и неуниформисани полицијски службеници, односно запослени који примењују полицијска овлашћења и запослени на посебним или одређеним дужностима чији су послови у непосредној вези са полицијским пословима. Полицијски службеници раде и на пословима који су опасни по живот и здравље, а захтевају велику одговорност и посебне услове рада.

Дирекција полиције развија сарадњу и партнерство са грађанима и другим субјектима заједнице у циљу обављања полицијских послова и решавања безбедносних приоритета и заједничких интереса и потреба стварања повољног безбедносног амбијента у заједници,

односно изградње безбедног демократског друштва у складу са најбољом европском праксом. Организује, координира, прати, контролише, а по потреби и непосредно обавља послове европских интеграција и послове међународне оперативно - полицијске сарадње.

Дирекцију полиције чине: Биро директора, организационе јединице у седишту МУП-а, полицијске управе (по категоријама), Специјалне јединице МУП-а: САЈ/ПТЈ, Жандармерија и Хеликоптерска јединица, Координациона управа за Косово и Метохију и Канцеларија за координацију активности у борби против трговине људима .

Министар унутрашњих послова може, на основу процена и планова, ради обављања одређених послова, образовати и полицијске јединице посебне намене, привременог или повременог састава (посебне, интервентне и специјалне јединице, јединице у приправности; оперативне (радне) групе, тимове, штабове и друге јединице или радна тела).

Дирекција полиције на територији Републике Србије:

1. обавља полицијске и друге унутрашње послове утврђене законом који се односе на: заштиту живота, права, слобода и личног интегритета грађана, као и подршку владавини права;
2. обезбеђује заштиту имовине, ради на спречавању, откривању и расветљавању кривичних дела и извршилаца, прекршаја и других деликата и других видова борбе против криминала у свим облицима; довођење извршилаца надлежним органима; проналажењу лица за којима се трага; заштиту учесника у кривичном поступку...;
3. одговорна је за одржавање јавног реда, пружање помоћи и заштиту безбедности угрожених лица; обезбеђивање јавних окупљања грађана, одређених личности, органа, објеката, простора, страних дипломатских и конзуларних представништава;
4. регулише и контролише саобраћај, пружа помоћ и надзор у саобраћају на путевима; штити државну границу и контролу њеног прелажења; обезбеђује примену прописа о странцима; спречава илегалне миграције и трговину људима; регулише набављање, држање и ношење оружја и муниције; издавање докумената грађана, регистрацију возила и друге управне послове; извршава друге послове утврђене законом и подзаконским актима;
5. усклађује, усмерава и контролише рад полицијских управа;
6. непосредно учествује у обављању одређених сложенијих послова из делокруга подручних полицијских управа;
7. обезбеђује спровођење међународних уговора о полицијској сарадњи и других међународних аката за које је надлежна, међународну помоћ и др.
8. организује и спроводи криминалистичка вештачења;
9. налаже мере заунапређење организације и методологије рада организационих јединица у складу са савременим стандардима;
10. поступа по захтевима тужилаштва и судова, притужбама, представкама, пријавама и предлозима грађана, органа и организација...;
11. ствара потребне услове за одржавање и подизање оспособљености и спремности полиције за деловање у ванредним условима.

Полицијска управа:

1. на подручју општине у којој је њено седиште, непосредно обавља полицијске и друге послове и остварује локалну сарадњу;
2. на подручју за које је образована прати и анализира стање безбедности, координира и контролише рад полиције и обезбеђује остваривање локалне сарадње и одговорности;
3. предузима мере обезбеђења одређених лица и објеката;
4. обавља друге послове утврђене посебним прописима и другим актима, у складу са законом.

Организационе јединице Дирекције полиције у седишту:

1. Одељење за унапређење рада Дирекције полиције

2. Биро директора полиције
3. Управа криминалистичке полиције
4. Управа за међународну полицијску сарадњу
5. Управа полиције
6. Јединица за обезбеђење одређених личности и објеката
7. Јединица за заштиту
8. Управа саобраћајне полиције
9. Управа граничне полиције
10. Управа за управне послове
11. Оперативни центар
12. Жандармерија
13. Специјална антитерористичка јединица
14. Хеликоптерска јединица
15. Координациона управа за Косово и Метохију

Организационе јединице Дирекције полиције ван седишта - Полицијске управе (ПУ1-27): ПУ за град Београд, ПУ у Новом Саду, ПУ у Нишу, ПУ у Суботици, ПУ у Кикинди, ПУ у Панчеву, ПУ у Сремској Митровици, ПУ у Зрењанину, ПУ у Сомбору, ПУ у Бору, ПУ у Врању, ПУ у Ваљеву, ПУ у Зајечару, ПУ у Јагодини, ПУ у Крагујевцу, ПУ у Крушевцу, ПУ у Краљеву, ПУ у Лесковцу, ПУ у Новом Пазару, ПУ у Пожаревцу, ПУ у Пироту, ПУ у Пријепољу, ПУ у Прокупљу, ПУ у Смедереву, ПУ у Ужицу, ПУ у Чачку, ПУ у Шапцу.

Хитна медицинска помоћ

Служба хитне медицинске помоћи организује се у оквиру два функционално повезана подсистема: прехоспитална хитна медицинска помоћ и хитна медицинска помоћ у оквиру болничке делатности.

Прехоспитална хитна медицинска помоћ јесте континуирана делатност здравствених установа примарног нивоа здравствене делатности и обухвата: указивање медицинске помоћи на месту догађаја и у здравственој установи, санитетски превоз критично оболелих и повређених до стационарне установе, уз непрекидно праћење стања и пружање неопходне помоћи у току транспорта. Прехоспитална хитна медицинска помоћ на нивоу општине обавља се у оквиру редовне делатности изабраног лекара и његових сарадника и радом лекара у приправности или дежурне екипе ноћу, недељом и у дане државног празника. У општини преко 25.000 становника може се организовати служба хитне медицинске помоћи за континуирани пријем и збрињавање ургентних стања.

Хитна медицинска помоћ у оквиру болничке делатности обезбеђује се преко стручних тимова пријемно-ургентног одељења општих болница и клиничко-болничких центара, клиника, института и клиничких центара и пријемом на болнички третман.

Завод за хитну медицинску помоћ је здравствена установа у којој се обавља хитна медицинска помоћ и санитетски превоз акутно оболелих и повређених у друге одговарајуће здравствене установе, превоз пацијената на дијализи, као и снабдевање лековима који се дају у хитним случајевима. У Републици Србији постоје 4 таква завода и то у Београду, Новом Саду, Нишу и Крагујевцу.

Четири завода покривају 33,27 % становништва територије Републике Србије, а то је 12,31 % територије Републике Србије.

Домови здравља са организованом службом хитне медицинске помоћи, покривају 36,85 % становника Републике Србије и 48,84 % територије Републике Србије.

Домови здравља који покривају испод 25.000 становника немају посебну службу хитне медицинске помоћи већ се иста обавља на нивоу изабраног лекара у домовима здравља што обухвата 29,88 % становника Републике Србије, а то је 33,87 % територије Републике Србије.

На територији Републике Србије 1/3 становништва нема организовану хитну медицинску службу.

Ватрогасно-спасилачке јединице

Ватрогасно-спасилачке јединице су најбројније јединице Сектора за ванредне ситуације МУП-а Републике Србије. У оквиру 27 организационих јединица Сектора за ванредне ситуације организовано је 158 оперативних ватрогасно-спасилачких јединица на територији Републике Србије. У оперативним ватрогасно-спасилачким јединицама тренутно је распоређено 2.987 припадника.

У оквиру постојећих ватрогасно-спасилачких јединица организовано је седам Специјалистичких регионалних тимова за рад и спасавање на води и осам Специјалистичких тимова за спасавање из рушевина.

Регионални тим за рад и спасавање на води организован је у Управама за ванредне ситуације у Београду (два тима), Новом Саду и Нишу и Одељењу за ванредне ситуације у Краљеву, а Одељења за ванредне ситуације у Бору и Зајечару, као и Одељења за ванредне ситуације у Ужицу и Пријепољу имају по један заједнички регионални тим. Сви регионални тимови за рад и спасавање на води су састављени од по 12 чланова. Чланови регионалних тимова су припадници редовног састава ватрогасно-спасилачких јединица, који су прошли специјалистичке обуке у земљи и иностранству. Регионални тимови за рад и спасавање на води опремљени су чамцима са ванбродским моторима и припадајућом специјалистичком опремом.

Регионални тимови за спасавање из рушевина су организовани у Управама за ванредне ситуације у Београду, Новом Саду, Нишу и Крагујевцу, који броје по 24 члана и Одељењима за ванредне ситуације у Ваљеву, Бору, Ужицу и Крушевцу који броје по 13 чланова. Чланови тимова су прошли специјалистичку обуку за спасавање из рушевина у земљи и иностранству. Опремљени су припадајућом специјалистичком опремом и специјално обученим псима за проналажење затрпаних лица.

Национални споменици и вредности

У поглављу „Положај и карактеристика територије“, приказана су материјална и културна добра: категорисана непокретна културна добра на Листи светске културне и природне баштине Унеска; културна добра од изузетног значаја која се налазе у границама предела изузетних природних карактеристика; подручја која уживају посебну заштиту културног наслеђа; легати, библиотеке и музеји.

На првом списку библиотечких целина које су проглашене за културно добро од великог значаја су старе и ретке књиге у власништву Народне библиотеке Србије, Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“, Музеј историје Југославије, Фондација Зоран Ђинђић, Архитектонски факултет, Народни музеј у Нишу и библиотеке у Чачку и Смедереву.

Претходно наведене библиотечке целине поседују 74.111 библиотечких јединица, што представља изузетну ризницу за будуће истраживаче. Легати Веселина Чајкановића, Црњанског, Ракића, Тихомира Ђорђевића и Љубомира Мицића поред књига, садрже вредну рукописну заоставштину. У Народној библиотеци Србије је и библиотека Бранибора Дебељаковића са 833 монографије и 700 часописа.

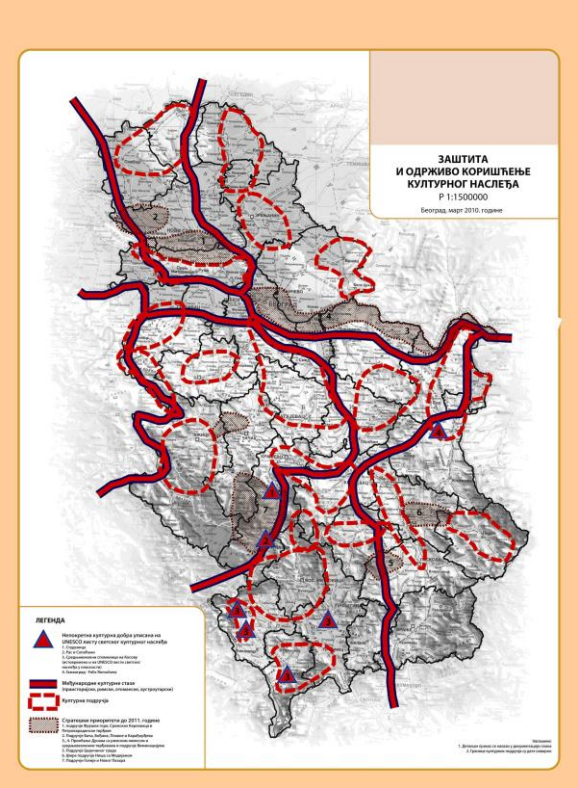
У Универзитетској библиотеци „Светозар Марковић“ је библиотека Јоце Вујића, која обухвата 4.911 књига и часописа и 4.000 архивских докумената, а временски распон њиховог настанка је од 1506. до 1931. године, библиотека велепоседника Гедеона Дунђерског са 4.841 књигом, од којих је најстарија из 1494. године, као и библиотеке Мирослава Премруа, Исидоре Секулић, Михаила Пупина и Бранимира Ћосића.

У Музеју историје Југославије налази се лична библиотека Јосипа Броза Тита са 11.162 наслова, а Фондација Зоран Ђинђић обухвата библиотечку целину са 1.250 књига.

Народни музеј у Нишу има две значајне библиотечке целине, Стевана Сремца и песника Бранка Миљковића. Смедеревска библиотека чува Легат др Леонтија Павловића, а чачанска библиотека Миливоја и Божидарке Филиповић и Јована Давидовића.

Близу 94 % популације Републике Србије припада једној од седам верских заједница, а то су: Српска православна црква, Римокатоличка црква, Словачка евангелистичка црква, Реформатска хришћанска црква, Евангелистичка хришћанска црква. Исламска заједница у Србији има седиште у Новом Пазару.

Српска православна црква има велики број храмова и манастира. Најпознатији и најзначајнији су: Храм Светог Саве на Врачару (који спада међу највеће храмове у свету), Саборна црква и Црква Светог Марка у Београду, док су неки од најзначајнијих манастира и цркава на територији Републике Србије: Грачаница, Дечани, Сопоћани, Пећка патријаршија, Студеница, Жича, Девич, Милешева, Бања код Прибоја, Раваница, Љубостиња, Ћелије, Пустиња, Троноша, Хопово, Крушедол, Врањевшница, Манасија, Ђурђеви Ступови, Бањска, Соко, Горњак, Витовница, Радовашница, Прохор Пчињски и цркве брвнаре. Манастири и цркве су грађени од формирања Српске средњовековне државе (XII век) до данашњег доба и у њима се чувају иконе и фреске од изузетног значаја и вредности за хришћанску цивилизацију и целокупну културу.



Слика 36. Заштита и одрживо коришћење културног наслеђа[12]

На слици су приказане области на којима се налазе непокретна културна добра уписана на Листу светског културног наслеђа УНЕСКО, међународне културне стазе, културна подручја и стратешки приоритети заштите културног наслеђа.

Републички завод за заштиту споменика културе – Београд, евидентира, истражује, штити и презентује наслеђе од најстаријих праисторијских и античких споменика, средњовековне сакралне и фортификационе архитектуре, народног градитељства, до споменика новије историје, индустријског наслеђа и савременог стваралаштва, што данас представља драгоцену културно-историјску, уметничку, образовну и естетску вредност Србије и српског народа.

[12]Извор: Просторни план Републике Србије 2010-2014-2020

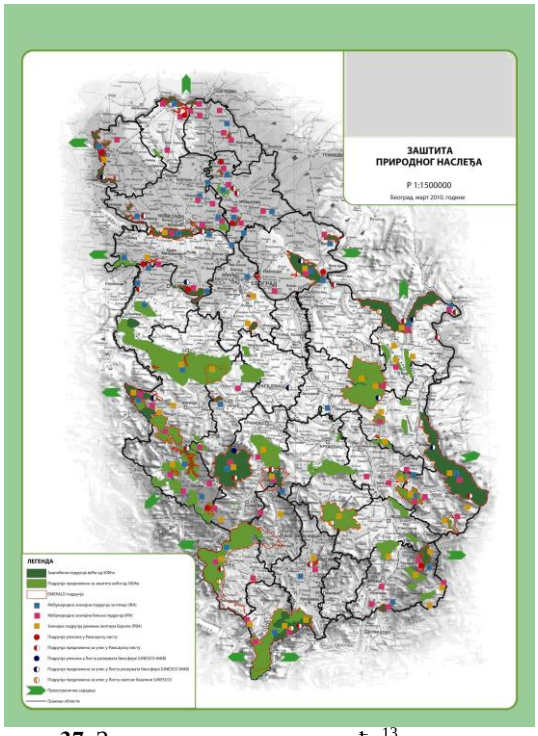
Природна добра чине: 5 националних паркова, 16 паркова природе, 16 предела изузетних одлика, 71 резерват природе и 313 споменика природе, као и 42 подручја са интегралним културно-историјским и природним вредностима, односно природни простори/амбијенти непокретних културних добара.

На заштићеним подручјима установљени су режими заштите I степена 3,89 %, II степена 19,77 %, док се под либералним режимом заштите III степена налази 76,34 % површине заштићених подручја.

Табела 18. Заштићена природна добра

	укупно	**Централна Србија**	**АП Војводина**	**АП Косово и Метохија**
Заштићена природна добра	463	283	131	49
Национални паркови	5	3	1	1
Паркови природе	16	5	10	1
Предели	16	13	2	1
Резервати	71	42	23	6
Строги резервати природе	45	31	10	4
Општи резервати природе	6	5	0	1
Специјални резервати природе	20	6	13	1
Споменици природе	313	188	90	35
Дендро ботанички	244	136	87	21
Објекти геонаслеђа	69	52	3	14
Културно-историјски предели	42	32	5	5

Међународни статус заштите стекло је девет подручја уписаних у Листу мочвара, на основу Конвенције о мочварама које су од међународног значаја, нарочито као станишта птица мочварица, укупне површине 55.630 ha и једно подручје уписано на Листу резервата биосфере на основу програма УНЕСКО. На основу одговарајућих међународних програма, утврђена су 42 међународно значајна подручја за птице, 61 међународно значајно биљно подручје и 40 значајних подручја дневних лептира Европе. ЕМЕРАЛД мрежом, на основу Конвенције о заштити европске дивље флоре и фауне и природних станишта, обухваћено је 61 подручје укупне површине 1.019.270 ha, односно око 11,5 % територије Републике Србије.



Слика 37. Заштита природног наслеђа[13]

[13]Извор: Просторни план Републике Србије 2010-2014-2020

Основне заједничке карактеристике, због којих су ова подручја проглашена за националне паркове су: богатство подручја аутохтоним, реликтним и ендемичним биљним и животињским врстама; геолошки и геоморфолошки облици и особености подручја; богатство културно-историјским споменицима, етно-социјалне карактеристике подручја и туристичко-рекреативне могућности. Националне паркове Србије карактерише велика шумовитост. Изузетак је само национални парк „Шар планина“ у којем је шумом обухваћено свега 40 % подручја.

Национални парк „Ђердап“ се протеже 100 km дуж десне обале Дунава, од Голупца до Карataша код Кладова. Обухвата појас шумовитих брда североисточне Србије, ширине 28 km уз Дунав. Око 5.500 ha површине НП „Ђердап“ (око 9 %) чини Дунав, односно онај део Дунава који припада Србији, што „Ђердап“ чини и речним националним парком. Више од 1.100 врста васкуларне флоре и преко 50 биљних заједница забележено је на овом подручју. Обухвата простране шуме букве и храста са бројним примерцима дивљих животиња. Национални парк „Ђердап“ је зимовалиште за птице мочварице из читаве Европе па током зиме овде станиште налази од 5 до 10 хиљада птица. НП „Ђердап“ чини и капија Европе, предео Малог и Великог казана, где је Дунав најужи (око 100 m) и најдубљи (око 123 m). Ту је и мноштво културно-историјских споменика као што су „Лепенски вир“, неолитско насеље познато у целом свету, Трајанова табла, римски каструм Дијана код Карataша, средњовековна тврђава „Голубачки град“ и низ других.

Национални парк „Шар планина“ обухвата северне огранке Шаре на подручју Космета. Посебне морфолошке одлике Шаре настале су деловањем ледника па се тако могу видети многобројна ледничка удубљења, циркови, валови и морене. У цирковима су касније настала ледничка језера која се налазе на надморској висини изнад 1.900 m и укупно их је 25. Подручје је богато флором и фауном.

Национални парк „Фрушка Гора“ обухвата подручје ниске планине Фрушка Гора, дуге 80 и широке 15 km. Некада острво у Панонском мору, ова планина носи трагове свих геолошких периода. На Фрушкој Гори се налази друга највећа шума липе у Европи, која се простире на површини од 6.500 ha. Заступљене су и друге биљне, као и разноврсне животињске врсте.

Национални парк „Тара“ је подручје које обухвата највећи део планине Таре на крајњем западу Србије. Национални парк оивичавају моћне кречњачке стране кањона, чија висина досеже и преко 1.000 mnv. Симбол Таре је ендемична и реликтна врста, позната у читавом свету, Панчићева оморика. Њено природно станиште је ограничено на уски појас западне Србије и источне Босне. На Тари су заступљене и многе друге ретке биљне врсте, као и 53 врсте сисара и 153 врсте птица. Од културно-историјских споменика најзначајнији су манастир Рача из 13. века и средњовековни Солотушки град.

Национални парк „Копаоник“ обухвата високопланински део Копаоника. Најнижа тачка националног парка је на око 640 mnv, а највишу тачку чини и највиши врх Копаоника, Панчићев врх, на 2.017 mnv. Шумски екосистеми Копаоника карактеришу се изразитом зоналношћу. У подножју су храстове шуме, следи широки појас смрча који прелази у подручје високопланинске жбунасте вегетације. На подручју Копаоника карактеристично је и богатство животињских врста које обухвата 166 врста птица и 39 врста сисара.

У Националном парку „Копаоник” је издвојено 11 локалитета на којима је успостављен најстрожи режим заштите, као и 26 споменика природе. Као природне реткости заштићена су три гребена, 11 врхова и видиковаца. Посебним мерама заштите обухваћени су локалитети под режимом првог степена заштите, 6 пејзажно-амбијенталних целина, простори око 15 непокретних културних добара, зоне заштите изворишта, простори за рекреацију и туризам, шумарство, пољопривреду, водопривреду, енергетику и саобраћај.



Слика 38. Заштићена природна добра у Србији

Наука и образовање

Критичном инфраструктуром у области науке и образовања, сматрају се установе науке и образовања, као и њихове активности и објекти, људски, материјални, финансијски и други ресурси чијим би угрожавањем или прекидом деловања услед разних реметилачких догађаја (природне, техничко-технолошке и друге претње) могле наступити озбиљне последице по националну безбедност или безбедност шире заједнице. Под тим подразумевамо ометање или прекид свих активности којима се остварују циљеви науке, образовања и васпитања, као и непосредно угрожавање здравља и живота свих учесника у образовно-васпитним и научним активностима и процесима.

1. Предшколске, школске и факултетске установе и објекте, као и са њима непосредно повезане васпитне и образовне делатности, узимајући у обзир безбедност предшколске, ученичке и студентске популације као највиши приоритет;
2. Научне установе – институти, посебно они чија је делатност повезана са хазардним материјалима и опасним супстанцама са озбиљним последицама по живот и здравље људи и животну средину;
3. Активности и ресурси који подржавају обезбеђење редовног васпитног и наставног процеса, као и научне делатности, а које укључују:

- партнерске организације: службе обезбеђења; комуналне службе и делатности, транспортна предузећа која врше услуге у склопу екскурзија и других факултативних активности васпитно-образовног система и врше транспортну логистику од интереса за научне делатности; друге партнерске институције и ресурси релевантних организација, као и заинтересоване стране (нпр. родитељи) који их подржавају;
- Системе информационо-комуникационих технологија, којима се поред потреба наставе омогућава интероперабилност и структурирано комуницирање са одговарајућим надлежним органима, посебно између школа и других институција и особља задужених за реаговање у ванредним ситуацијама;
- ланце снабдевања репроматеријалом, прехрамбеним производима и другим ресурсима неопходним за васпитни и образовни процес и њихове пратеће садржаје;
- Установе и објекти ученичког и студентског стандарда чијим би угрожавањем могле настати тешке последице по живот и здравље њихових корисника.

Број и просторни распоред јавних установа према врсти и структури планира се актом о мрежи установа. Акт о мрежи јавних основних школа доноси скупштина јединице локалне самоуправе на основу критеријума које утврди Влада.

Делатност основног образовања и васпитања је делатност од непосредног друштвеног интереса која се остварује као јавна служба. Делатност основног образовања и васпитања обавља основна школа, и то: основна школа; основна школа за образовање одраслих; основна музичка школа; основна балетска школа и основна школа за ученике са сметњама у развоју. Школа обавља делатност основног образовања и васпитања остваривањем школског програма, у школском и другом простору, организовањем издвојеног одељења школе.

У 1.185 основних редовних школа, има 65.817 запослених и 556.994 ученика. У 456 гимназија и средњих стручних школа, запослено је 28.950 извршилаца, а наставу похађа 248.243 ученика.

На територији Републике Србије постоје 112 државних и приватних факултета и 54 високе школе.

Ученички и студентски стандард јесте организована делатност којом се у области образовања и васпитања обезбеђују додатни услови за доступније, ефикасније и квалитетније образовање ученика и студената.

У области ученичког и студентског стандарда постоје 33 установе ученичког стандарда у којима је запослено 2.252 извршиоца, док је у 15 установа студентског стандарда, запослено 1.358 извршилаца.

Прекидањем функционисања наведених установа онемогућио би се наставак школовања ученика и студената, чије пребивалиште није у седишту школе коју похађају, односно високошколске установе коју студирају.

Од укупног броја установа ученичког и студентског стандарда, 10 % капацитета установа опредељује за боравак ученика и студената из осетљивих друштвених група, који би се, са престанком рада установа стандарда, нашли у безизлазној животној ситуацији.

Научних установа-института у смислу Закона о научноистраживачкој делатности (НИД) има укупно 71 на територији Републике Србије, као и 20 иновационих привредних друштава која се појављују у финансирању научних и технолошких пројеката, а регистрованих по Закону о иновационој делатности. Укупан број запослених у институтима и иновационим организацијама је 8.816.

ПОСЕБНИ ДЕО

1. Земљотреси

За идентификовану опасност Земљотреси координатор је Републички сеизмолошки завод - г-дин Бранко Драгичевић, заменик директора.

Чланови Радне подгрупе су: мр Дејан Драгојевић, Републички сеизмолошки завод; мр Светлана Ковачевић, Републички сеизмолошки завод; Иван Колавчић, Сектор за аналитику, телекомуникације и информационе технологије, Министарство унутрашњих послова; Милоје Милојевић, Управа за управљање ризиком, Сектор за ванредне ситуације, Министарство унутрашњих послова и Драган Ивановић, Управа за управљање ризиком, Сектор за ванредне ситуације, Министарство унутрашњих послова.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од земљотреса и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, земљотрес на подручју града Крагујевца и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, земљотрес на подручју Рудника.

Увод

Сеизмички хазард као део укупног природног хазарда, представља сталну потенцијалну деструктивну опасност са којима се суочава становништво у сеизмички активним зонама. Својим догађањем услед оштећења објекта, инфраструктуре и природне средине штетни земљотреси утичу на угрожавање скоро свих сегмената живота. Поготову због чињенице да су најмање предвидиви од свих природних катастрофа, да захватају огроман простор, да се јављају готово изненада и да својим индиректним дејством могу утицати на остале природне и вештачке опасности. Сеизмичка опасност везана је за феномен природе на чији разарајући потенцијал људска активност не може да утиче.

Тренутно није могуће направити детерминистичка ***предвиђања*** која би са великом поузданошћу гарантовала да ће се на малом простору у оквиру уског временског интервала (дани до месеци) догодити будући земљотрес. Већина сеизмолога верује да не постоји реална научна основа да се то оствари у догледној будућности, те је главни фокус истраживања побољшање прогнозе земљотреса.

Прогноза, односно прорачун сеизмичког хазарда је заснована на праћењу и изучавању локалне сеизмичности на основу историјских података и записа и актуелне сеизмичке активности у подручјима хазарда, путем националних и глобалних мрежа за надгледање сеизмичког мониторинга. Каталог свих догођених земљотреса за одређени регион припремљен на такав начин је у већини случајева временски сувише кратак да би омогућио предвиђање сваког земљотреса који се може догодити у будућности. Стога је неопходно донети бројне интерпретативне одлуке засноване на геолошким и сеизмолошким подацима како би се изградио оптималан модел зоне који би омогућио поуздану пробабилистичку прогнозу сеизмичког хазарда која се заснива на вероватноћи да ће у одређеном подручју у одређеном периоду (године до деценије) догодити будући земљотрес, квантификован као статистичка величина за тај простор, што је много поузданије од предвиђања.

Поред чињенице да је сеизмички хазард непромењен, а да живимо у периоду највећег техничко технолошког и економског развоја, сведоци смо апсурда да се ниво сеизмичког ризика перманентно повећава. Бројни су фактори који доводе до повећања сеизмичког ризика неке заједнице. Најчешћи узрочници су: повећање броја становника, демографска кретања (рурално-урбане сеобе и урбанизациони притисци на градове), повећање густине насељености и инвестирања (концентрација економских вредности) у подручјима са високим сеизмичким хазардом, неконтролисана урбанизација, неприпремљеност друштвене заједнице да се суочи са овим променама и да исте прати адекватним социјалним мерама – укључујући и мере на пољу смањења сеизмичког ризика, неадекватно управљање у ургентним

ситуацијама, слаби институционални и сазнајни капацитети способни да се суоче са катастрофама и други.

То су разлози да данас више него икада раније постоји потреба да управљамо сеизмичким ризиком, што нам омогућава да се штитимо од рушилачких дејстава јаких земљотреса са циљем да не дозволимо да нас деструктивно дејство будућег земљотреса надвлада и поприми обележја катастрофе.

Концептуални и методолошки оквир

У прошлости се управљање сеизмичким ризиком сводило на реаговање у ванредним ситуацијама и фазу реконструкције. Савремени концепт смањења сеизмичког ризика подразумева утврђивање ризика и контролу ризика, односно управљање сеизмичким ризиком.

Хазарди, природне опасности, не могу бити снижени. Тектонски покрети се не могу зауставити никаквим силама, али се зато ефекти сеизмичке опасности на објекте, становништво и терен скоро увек могу смањити управљањем сеизмичким ризиком, било да се ради о инжењерским или неким другим регулаторним мерама.

Управљање сеизмичким ризиком упућује на дугорочно инвестирање у један цели комплекс интегративних и других аспеката смањења сеизмичког ризика. Ове мере заједнички оспособљавају заједницу да адекватно управља коришћењем земљишта, да успостави и донесе прописе о изградњи којима ће се заштитити зграде од рушења у случају земљотреса, да осигура потребне перформансе и континуиран рад кључних објеката (владиних центара, болница и школа), важних система виталне инфраструктуре (транспортних система за снабдевање и одлагање, брана, хидроцентрала), да заштити људе, имовину, природне ресурсе и екосистем у условима кризног окружења и најзад, да доведе у нормално стање и остале виталне функције заједнице одмах након земљотреса.

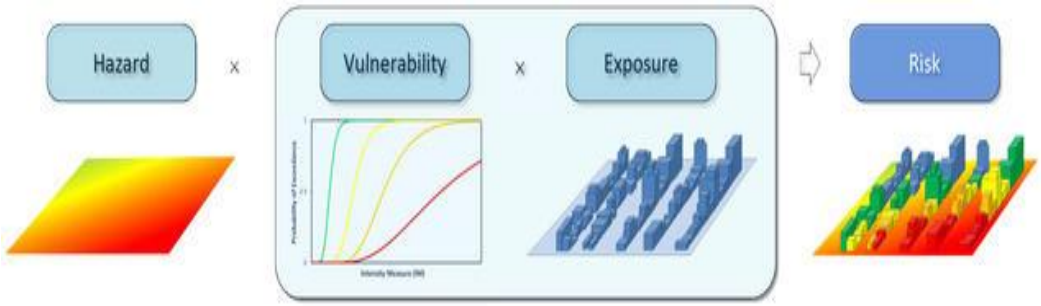
Процена сеизмичког ризика је први и најзначајнији корак, у повећању отпорности друштва на дејство земљотреса.

Процена сеизмичког ризика

Процена губитака изазваних дејством земљотреса подразумева предвиђање могућих последица на националном, урбаном или на нивоу локације. Представља вероватни исход интеракције најмање три елемента ризика:

Сеизмичког хазарда

- Сеизмичке повредљивости[14] изложених елемената ризика сеизмичкој опасности
- Изложености ових елемената утицају сеизмичке опасности у смислу њиховог фонда и просторне расподеле



Проценом сеизмичког ризика утврђује се процена штетног дејства земљотреса које настаје услед рушења и оштећења објеката свих намена (за становање, пословних, производних, инфраструктурних), процена прекида у комуникацијама (саобраћајним, телекомуникационим) као и процена броја жртава и броја повређених становника на територији захваћеној земљотресом.

[14] Степен губитака нанесен неком елементу ризика или скупу таквих елемената услед појаве потенцијалног земљотреса. Изражава се на скали од 0 (без штете) до 1 (тотални губитак)

Утврђивање сеизмичког ризика на нивоу шире друштвене заједнице (државе, региона, локалне заједнице) у циљу превенције стога подразумева:

- Процену сеизмичког хазарда и израду карата хазарда
- Базе расположивих података повредљивости објеката
- Изложеност инфраструктуре и становништва опасностима од земљотреса
- Информације о хазардном окружењу

Процена сеизмичког хазарда и израда карата хазарда

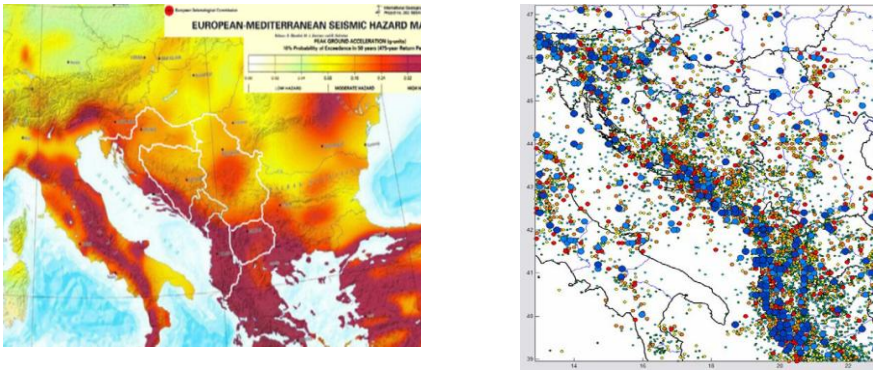
Од успешности идентификације и процене самог хазарда у великој мери зависи успешност процене сеизмичког ризика, било да се ради о детерминистичком или пробаблистичком приступу. Прорачун сеизмичког хазарда је круцијална подлога за инжењере, урбанисте и друге стручњаке чија је активност усмерена на смањење, односно управљање сеизмичким ризиком.

На основу сазнања о сеизмичности, тектоници и геологији за простор Републике Србије, квалитативно и квантитативно је прорачуната будућа опасност од земљотреса и вероватноћа да ће на том простору неки од динамичких параметара земљотреса (кретање, брзина или убрзање) достићи али не и прекорачити задати ниво у оквиру унапред задатог временског периода. Једноставно речено, то је представа о томе како ће снажно тло осциловати и колико често је вероватно да ће се то и догоди.

Сазнања о сеизмичности

Земљотреси су широко распрострањени у Европи. Највише деструктивних земљотреса догађа се у медитеранском појасу, посебно у Италији, Грчкој и Турској, које су у примарној зони судара евроазијске и афричке континенталне плоче. Није реткост да се у непосредном региону на територији Албаније, Црне Горе, Македоније, Румуније и Бугарске догоде и земљотреси по снази знатно већој од наших земљотреса те су као такви од утицаја и на сеизмички ризик у Србији (Слика 1).

Србија не припада простору високе сеизмичке активности, као што су то примарне зоне сучељавања тектонских плоча (где се дешава 90 % свих земљотреса на планети Земљи), али су се дешавали земљотреси чије су магнитуде достизале магнитуде до 5.9 јединица Рихтерове скале. По својој енергији, а с обзиром на неповољну повредљивост изграђене средине и квалитет тла, овакви земљотреси могу да буду и рушилачки. На то нас упозорава историјска документација о догођеним земљотресима. Током историје многи градови су тешко оштећени или су били у потпуности уништени.



Слика 1. Сеизмички хазард Западног Балкана по параметру пик акцелерације са вероватноћом од 90 % да неће бити превазиђена у периоду од 50 година (Jimenez et al. 2001) и Карта епицентара десно (на основу унифицираног BSHAP каталога)

Сеизмичка активност се испољила на простору Србије догађањем преко 400 умерених и јаких земљотреса. Ови земљотреси својим положајем маркирају најзначајније жаришне зоне у простору Србије. Према доступним изворима информација, догодило се око 180 земљотреса са епицентром у Србији и ближем окружењу који су поред материјалне штете на

територији Србије за последицу имали и губитке живота (Табела1).

Табела 1. Земљотреси на територији Србије са приказаним људским губицима

година	месец	дан	сат	мин	Lat, N	Lon, E	h, km	Ml	I, EMS98	Епицентрално подручје	Погинулих
1893	4	8	13	47	44.107	21.292	8	5.8	8.5	Свилајнац	3
1927	5	15	2	47	44.168	20.529	9	5.9	8.5	Горњи Милановац	7
2002	4	24	10	51	42.412	21.555	9	5.2	7.5	Гњилане	1
2010	11	3	0	56	43.755	20.734	12	5.5	7.5	Краљево	2

Поред сеизмичке активности у жариштима високих енергетских нивоа догађали су се земљотреси мањих магнитуда у другим жаришним зонама. У прошлом и овом веку догодило се и преко 6.000 слабих земљотреса.

Простори са највишим енергетским потенцијалом у којима су се догодили најјачи земљотреси и серије накнадних удара које су их пратиле су:

- Централна Србија од Копаоника на југу до Аранђеловца на северу, Свилајнца на истоку и Ваљева на западу је простор у коме је ослобођено 90 % укупне сеизмичке енергије. То је простор у коме је дошло до највећих померања у земљиној кори. Обухвата следећа жаришта: свилајначко, лазаревачко, рудничко, копаоничко, мионичко, светозаревачко и трстеничко. Генеза земљотреса у овим жариштима директно је повезана са геолошким развојем овог простора у Квартару као и оријентацијом актуелног стања регионалног напона. Догођени земљотреси имали су магнитуде до 5.9 јединица Рихтерове скале, а макросеизмички интензитети су достизали 8^0EMC. Све побројане зоне се налазе или у Вардарској зони или у граничним областима са суседним геолошким јединицама. Главне ударе су пратиле серије накнадних земљотреса понекад у трајању и од неколико година. Најизразитији пример такве активности је копаоничка трусна област. У њој су се изразито јаки накнадни земљотреси јављали и пет година после главног удара.



- Јужна Србија са земљотресима магнитуда до 5.5 и интензитетима 7-8^0EMC, обухвата жаришта Косова и Метохије (Витина, Гњилане) и Врања.

Подручја са умереним степеном сеизмичности (VI-VII степени EMS-98 скале) обухватају значајни део територије Србије. Највећи број епицентралних подручја обухвата густо насељене области у којима су смештени објекти свих категорија:

- Западна Србија са земљотресима магнитуда до 5.0 и интензитетима до 7^0EMC, обухвата жаришта Прибоја, Нове Вароши и Бајине Баште.
- Источна Србија, простор Карпатобалканида са ниском сеизмичношћу M<4.5 малим бројем догођених земљотреса.

Основне карактеристике сеизмичности Србије су:

- Да се јаки земљотреси јављају увек са новим положајем епицентра;
- Да појави главног удара претходи повећање сеизмичке активности у простору припреме земљотреса;
- Да се сеизмичка енергија ослобађа у периоду од неколико година;
- Да се периоди повећане сеизмичке активности смењују периодима затишја.

Сеизмичност простора Србије дефинисана је на основу историјских и савремених сеизмолошких података различите тачности и порекла у зависности од временског периода и разматрана је у контексту постојећих неотектонских модела.

Историјски период (до 1893)

Период пре 1893. године, изучаван је за простор Србије на основу хронолошких описа земљотреса више снажних земљотреса и то на Косову и Метохији, Фрушкој Гори, у области Врања, Јухора Јагодине и Голупца. Њихов интензитет, просторни параметри епицентра (географска ширина-Lat, географска дужина-Lon), одређени су проценом на основу података о макросеизмичкој манифестацији тих земљотреса, а дубина хипоцентра није дефинисана. Ови земљотреси само доприносе сагледавању постојања сеизмичке активности у конкретном простору. Својим положајем епицентра дају основа за издвајање жаришних зона и квалитативно дефинисање њихових енергетских потенцијала.

Савремени период од 1893 до 1970. године

У току овог савременог периода на простору Србије догодило се 37 земљотреса магнитуде $M \geq 5$. Активност је започела 1901. године земљотресом у Војводини (код Пландишта) да би се наставила дешавањима у региону Крупња, Витине, Урошевца, Лазаревца, Рудника и Крагујевца, што је било од примарног значаја за дефинисање како сеизмичности Србије као основе, тако и свих на њој базираних анализа па и сеизмичког хазарда. Јаке земљотресе су пратиле серије накнадних удара, а у појединим деловима зоне догодили су се независни слабији земљотреси. Тачност дефинисаних просторних параметара из овог периода је релативно мала и не омогућава у потпуности поуздану просторну корелацију догођених земљотреса са геолошким структурама.

Инструментални период (од 1970 до данас)

Повећање броја сеизмолошких станица са временом уз константно повећање квалитета регистрованих података, остварено уз примену савремене рачунарске технологије, резултирало је обимном и квалитетном базом сеизмолошких података која је омогућила разнообразна сеизмолошка истраживања као што су дефинисање регионалних сеизмичких и сеизмотектонских модела. База макросеизмичких података за јаке земљотресе овог периода, уз постојање инструменталних подататка омогућила је основу за просторно и енергетско дефинисање ових земљотреса са довољном тачношћу. Просторна расподела епицентара земљотреса из овог периода показује постојање жаришних зона у којима је ослобођена највећа количина сеизмичке енергије и постојање простора са дифузном расподелом епицентара земљотреса, дешавањем земљотреса код Крушевца, у региону Врања, Копаоника, Мионице, Гњилана и Краљева.

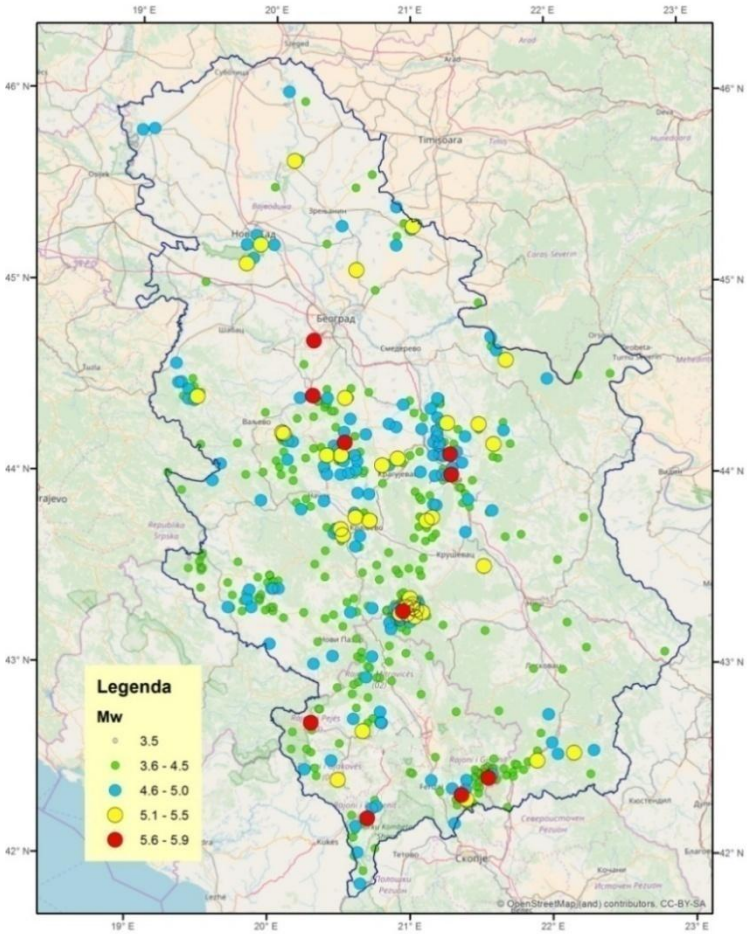
Израда каталога

Један од основних чинилаца тачности дефинисања сеизмичког хазарда је израда квалитетног каталога земљотреса. Први каталог састављен за простор Балкана, па и територије Србије, је Каталог земљотреса начињен у току УНДП/УНЕСКО пројекта 1970. године. У каталогу је за земљотресе пре 1940. године магнитуда земљотреса рачуната из процењеног интензитета, а овај је процењиван на основу различитих макросеизмичких скала. За неке земљотресе при процени интензитета је долазило до недовољно прецизне примене

скале па су интензитети у не малом броју случајева прецењени.

Протеклих година спроведена су обимна истраживања интерних каталога (комбинација параметарских и детаљно цитираних изворних података о земљотресима и њихових манифестација) и података о регистрацији земљотреса на сеизмолошким станицама из региона, у циљу ревизије каталога. На основу података о макросеизмичким ефектима за 235 земљотреса са територије Србије за период 1740-1964. година, применом критеријума скале EMC-98 дефинисани су макросеизмички интензитети, а преко емпиријске релације за везу I~Mm срачунате су макросеизмичке магнитуде и приказане у каталогу. У процесу редефинисања интензитета земљотреса уз примену савремених критеријума сеизмичких скала, коришћени су и сви расположиви писани извештаји, новинарски извештаји и фотографије о земљотресима као и појаве сеизмодеформација и ликвефакције. За већину регистрованих сеизмодеформација извршен је обилазак локалитета у циљу дефинисања локалних услова тла који су могли допринети њиховој појави. При процени интензитета разматрана је и осетљивост објеката (vulnerability) и специфичност градње у појединим епохама.

Као резултат реинтерпретације преко 400 земљотреса са интензитетима 3<Imax<9 који су се догодили на територије Србије и граничним просторима, дефинисане су јединствене макросеизмичке Mm магнитуде. Инструментално регистровани земљотреси за период 1970-2000. година су релоцирани сеизмичким моделима дефинисаним за простор Србије. Њихова магнитуда је редефинисана на основу свих расположивих података. Магнитуда је изворно публикована као магнитуда различитог типа mb, Ms , Mw ML и Md за сваки од каталогизираних сеизмичких догађаја. Каталог је хомогенизован по параметру магнитуде Mw. Конверзија магнитуда омогућила је систематско превођење публикованих магнитуда у хомогенизовану Mw магнитуду за сваки од земљотреса применом одговарајућих релација. Просторна дистрибуција ових земљотреса представљена је на карти епицентара Србије (Слика 2).



Слика 2. Карта епицентара догођених земљотреса у периоду од 1456-2010. године M>=3.5

Сазнања о тектоници

Током последњих деценија остварено је много нових сазнања о сеизмогеним својствима територије Србије што је делимично изменило слику о потенцијалној опасности од земљотреса и наметнуло потребу да се изради нова карта сеизмичког хазарда потенцирана између осталог и процесом прилагођавања европском стандарду ЕС8.

Комплексност и динамика утицаја резултирале су сложеним тектонским карактеристикама и релативно високом сеизмичком активношћу манифестована догађањем великог броја штетних и катастрофалних земљотреса како у историјском тако и у савременом периоду.

Посматрано са сеизмолошког аспекта простор Србије припада тзв. источном Медитеранском простору. Тај простор је под утицајем субдукционих односа Афричке и Евроазијске плоче. Кретањем и подвлачењем Афричке плоче ка Евроазијској у региону Балкана се стварају напонска поља која су узрочници појаве земљотреса и на нашим просторима. На ове просторе поред великих литосферних плоча ништа мањи није ни утицај мањих микроплоча, попут Јадранске и Арапске. Бројне су и сеизмичке активности изазване сеизмотектонским активностима у дубини региона, које с времена на време изазивају велику сеизмичку активност.

Најшире прихваћене претпоставке о генези земљотреса у региону Србије је да су земљотреси везани за дубинске разломе као старе ослабљене зоне или пак да њихов узрок лежи у неједнакој брзини савремених диференцијалних вертикалних кретања. Најновија истраживања показују да се жаришта земљотреса могу корелисати са просторима пресека старих и младих руптурних зона и то тако да су механизми догођених земљотреса у сагласности са регионалном оријентацијом и карактером главних оса напона.

Догођени земљотреси у Србији (1879/Голубац Mw=5.1; 1893/Свилајнац Mw=5.8; 1921/Витина Mw=5.5; 1922/Лазаревац Mw=5.7; 1927/Рудник M=5.8; 1980/Копаоник Mw=5.9; 1998/Мионица Mw=5.5; 2002/Гњилане Mw=5.7 ; 2010/Краљево Mw=5.5) одраз су релативног кретања блокова литосфере, па стога, ништа није могло нити се може учинити да се спречи њихово догађање.

Сазнања о геолошким карактеристикама терена Србије

Територија Србије је, према геолошким и морфолошким карактеристикама врло сложена. Терени су претежно брдско-планински, али су карактеристични и бројни веома различити рељефни облици. У геолошком смислу, веома је издиференциран литолошки састав, сложена тектоника, велики број клизишта и других облика савремених геолошких процеса. Комплексна морфологија, тектонска активност, геолошка грађа терена и утицај природних и физичких фактора на геолошку средину узрок су различитих и сложених инжењерскогеолошких карактеристика терена.

Висок ниво сеизмичког хазарда срачунат за основну стену не значи нужно и висок сеизмички ризик, односно последице на површини терена и обрнуто. Ефекти земљотреса на површини зависе не само од јачине земљотреса, растојања до жаришта и других, већ и од карактеристика стена, односно средине кроз коју се таласи простиру. Локални услови тла значајно одређују карактеристике осциловања тла на самој површини заједно са другим типовима геохазарда, клизиштима и ликвефакцијама нарочито. Поготово у деловима територије Србије где је испољена повећана сеизмичка активност. Анализом је утврђено да до највећег пораста утицаја земљотреса и до +2 степена сеизмичког интензитета, долази на локалном тлу у долинама река. Значајно повећање макросеизмичког интензитета констатовано је и на стрмим падинама, нарочито у случајевима са танким слојем меких седимената преко стена високе чврстоће. Због тога се при пројектовању и изградњи објеката морају испоштовати правила асеизмичке изградње. Управо је избор неповољних локалних геолошких услова за градњу један од честих пропуста приликом планирања локације за изградњу објеката за становање и инфраструктуру.

С обзиром на важеће стандарде у тој области, неопходно је извршити рејонизацију и

моделирање терена за одређивање националних параметара неопходних за анализу и одређивање реалних сеизмичких утицаја на објекте. Треба имати у виду да национални параметри за локално тло, обухваћени са ЕС8, још увек нису донети. Реализација овог пројекта започета 2010. године (предвиђена кроз трогодишњу активност) резултирала је само израдом прелиминарне карте сеизмичке рејонизације територије Републике Србије у првој години. Следе теренска истраживања сеизмичких параметара модела како би се приступило финалној изради Карте сеизмичке рејонизације са утврђеним националним параметрима према ЕС8-1.

Одсуство типизације локалног тла по националним критеријумима има негативан значај, поготово када се има у виду да је у Србији честа заступљеност тла изграђеног од дебелих седиментних слојева у долинама река и да се коначно основна стена за коју је Завод извршио прорачун хазарда у свом класичном значењу налази на дубини од више десетина метара.

Услед дешавања јаких земљотреса није редак случај појаве сеизмогравитационих, сеизмодинамичких и сеизмохидролошких ефеката земљотреса.

Сеизмогравитационе деформације манифестују се под утицајем земљотреса као ефекти покретања клизишта, одрона и сипара на природним падинама. Ова покретања тла могу изазвати оштећења, чак и рушења не само појединих објеката већ и читавих насеља. Фактори који утичу на тип и димензије ових ефеката су: морфологија терена (нагиб и висина падине); литогенетске, физичко-механичке, хидрогеолошке; структурно-тектонске карактеристике; параметри сеизмичности (убрзање, магнитуда, трајање) и постојећи геодинамички процеси и појаве.

Сеизмодинамичке деформације терена (пукотине у тлу, избацивање песка, муља и воде из пукотина и формирање пешчаних и муљевитих купа и кратера, неравномерна слегања терена и карстни проломи) настају под утицајем земљотреса потенцијално угрожавајући постојеће објекте. Захватају углавном алувијалне речне долине, долине мањих локалних река, речна острва, а ређе речне и језерске терасе.

Сеизмохидролошки ефекти земљотреса су разнолики: хидродинамичке појаве – осциловање капацитета и нивоа флуида (подземне воде, нафте и гаса) у бунарима, изворима и бушотинама; хидротермске појаве – промене температуре воде у минералним и другим изворима; хидрогеохемијске и гасногеохемијске појаве – промене хемијског састава подземних минералних и других вода и гасова. Време дејства хидролошких ефеката земљотреса је најчешће кратко – неколико дана после земљотреса. Ови ефекти прате све фазе припреме и настајања еластичних деформација у хипоцентру земљотреса. Манифестују се у зонама компресије земљине коре увећањем капацитета флуида, у зонама дилатације – умањењем у односу на сеизмички мирне периоде. Хидролошки ефекти су могући далеко ван епицентралног подручја и често се појављују у читавом региону. Величина површине простирања зависи пре свега од магнитуде земљотреса и дубине хипоцентра, као и од геолошке грађе и тектонског склопа терена. После јаких и катастрофалних земљотреса, периодична колебања капацитета флуида у изворима и бушотинама опажају се током више месеци, а могуће и година. Хидролошки ефекти земљотреса су значајни због њиховог утицаја на стабилност терена и због могућег изазивања проблема у водоснабдевању становништва у епицентралном подручју и шире.

Израда карата сезмичког хазарда

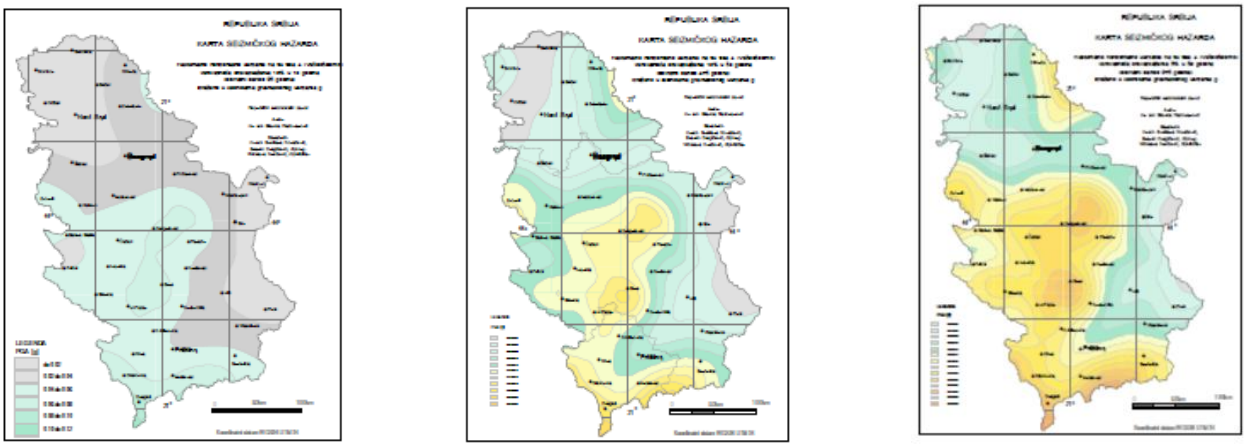
Републички сеизмолошки завод је 2014. године извршио прорачун сеизмичког хазарда за територију Републике Србије пробаблистичким приступом у складу са европским сеизмичким прописом Еврокод 8 (ЕС-8). По ЕС-8 улазни параметри за сеизмичку анализу изведени су из услова:

- да се објекат, просечног века експлоатације од 50 година, не сруши, што одговара сеизмичком дејству са ризиком догађања, односно вероватноћом превазилажења од 10 % у периоду од 50 година. Овај земљотрес има повратни период догађања од T_{NRC} 475

година.

- да се ограничена оштећења могу јавити само као последица дејства земљотреса који се са ризиком догађања од 10 % појављује у периоду од 10 година односно земљотресом који има просечан повратни период од 95. година.

Стандардни облик европског сеизмичког прописа (EC-8) поред Карте сеизмичког хазарда подразумева и израду тзв. Националног додатка (NDA), документа којим свака држава појединачно дефинише свој хазард према одређеним критеријумима.

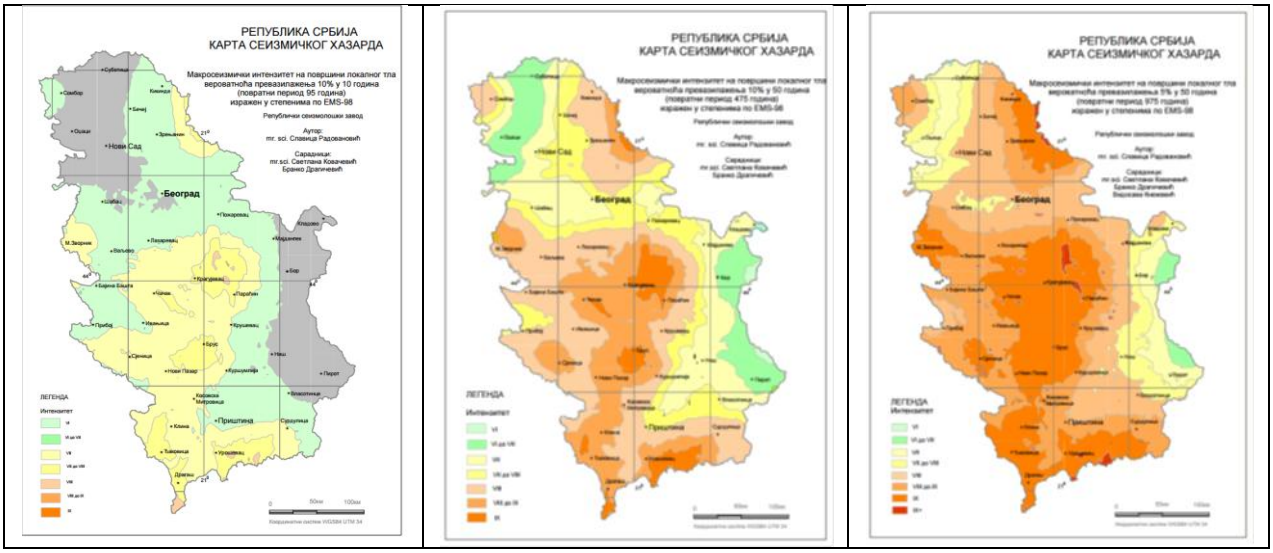


Слика 3. Карте сеизмичког хазарда за повратне периоде 95, 475 и 975 година по параметру убрзања

Прорачун сеизмичког хазарда за територију Републике Србије извршен је пробаблистичким приступом и представљен је преко максималног хоризонталног убрзања - PGA, а сеизмичко дејство преко референтног максималног хоризонталног убрзања основног тла agR које одговара повратном периоду TNCR сеизмичког дејства од 475 година. Приказан је сетом карата зонирања сеизмичког хазарда на основном тлу за повратне периоде земљотреса за 95(100), 475(500) и 975(1000) година (Слика 3). Основно тло при томе одговара тлу типа A по EN1998-1, па је то тло које у последњих 30 m до површине терена има просечну брзину простирања смичућих еластичних таласа од vs30=800 m/s.

За потребе процене ризика, како функција друштва (школство, здравство...), тако инфраструктурних система (гасовода, железнице, путева, електро-мреже и комуникација) и становништва, као и за потребе планирања заштите и спасавања у ванредним ситуацијама конструисана је применом савремених нумеричких метода Карта сеизмичког хазарда за физичку површину терена по параметру макросеизмичког интензитета у степенима EMC-98 скале. Овај прорачун утицаја локалног тла на повећање сеизмичког интензитета заснован је на методама примене емпиријских релација те се њихов садржај мора третирати као оквирно очекиван и не може у потпуности надоместити непостојање резултата теренских инжењерско-геолошких истраживања. У зависности од детаљности плана заштите и спасавања, израђене су одговарајуће сеизмолошке карте сеизмичког хазард на површини тла израчунате и приказане на картама за различите повратне периоде (Слика 4).

Највиши интензитет IX степена везан је за зоне са високим основним хазардом и неповољним условима локалног тла (5 % од укупне површине) у простору централне Србије, за долину Велике, Западне и делом Јужне Мораве, југ Србије на граници са БЈР Македонијом (Прешево, Бујановац), Албанијом (Ђаковица, Пећ) и гранично подручје са Румунијом (део Баната). Пола територије Републике Србије је у зонама од VIII до IX степена и при томе цела централна Србија. Сеизмичка опасност је најнижа у источној Србији и на једном делу Бачке у Војводини.



Слика 4. Карте сеизмичког хазарда основа за планирање у ванредним ситуацијама

Процена изложености

Превасходни циљ заштите од земљотреса је очување људских живота. Из тог разлога је веома важно проценити потенцијални број могућих људских губитака, мртвих и/или повређених. Примарни ефекти земљотреса, који настају директно од земљотреса (рушење зграда, пуцање мостова, пуцање путева, разбијање стакала…) узрочници су бројних повреда и губитка људских живота. Секундарни ефекти, на пример раседање тла, клизишта, могу довести до људских губитака услед пуцања цеви за гас и воду, рушења далековода, пожара, поплава, експлозија од гасова и др.

Изложеност стамбеног фонда

Опасност по становништво проистиче у највећој мери из опасности тешких оштећења и рушења објеката. Различите статистике добијене након великих земљотреса широм света показују да око 25 % смртних случајева од земљотреса настаје услед структурних оштећења елемената објеката (падање преградних зидова, стакала, кровних елемената, држача завеса итд.).

Како подаци о броју и типу објеката у Србији, нису доступни јавности, процена угрожености класа повредљивости објеката извршена је 2017. године коришћењем посредних података о броју станова и времену њихове градње добијених последњим пописом 2011. године[15]. С обзиром да су упитником за домаћинство у попису пописивани подаци за станове, а не за зграде, које су основна јединица за процену повредљивости, односно сеизмичког ризика, било је неопходно припремити посебне упите како би се посредно добили подаци о згради, а који се тичу године изградње, спратности, површине станова, броју становника, итд. На основу поменутог упита извршена је класификација зграда коришћењем свих расположивих података који су били доступни за процену повредљивости (Слика 5).

Извршена је подела према материјалу спољних зидова на зграде од слабог и зграде од тврдог материјала. Затим подела према годинама изградње, а које су везане за доношење одговарајућих прописа за градњу, којима је посредно и дефинисана класа повредљивости. Класификација зграда према години изградње је приказана у Табели 2.

Табела 2. Класификација зграда према години изградње

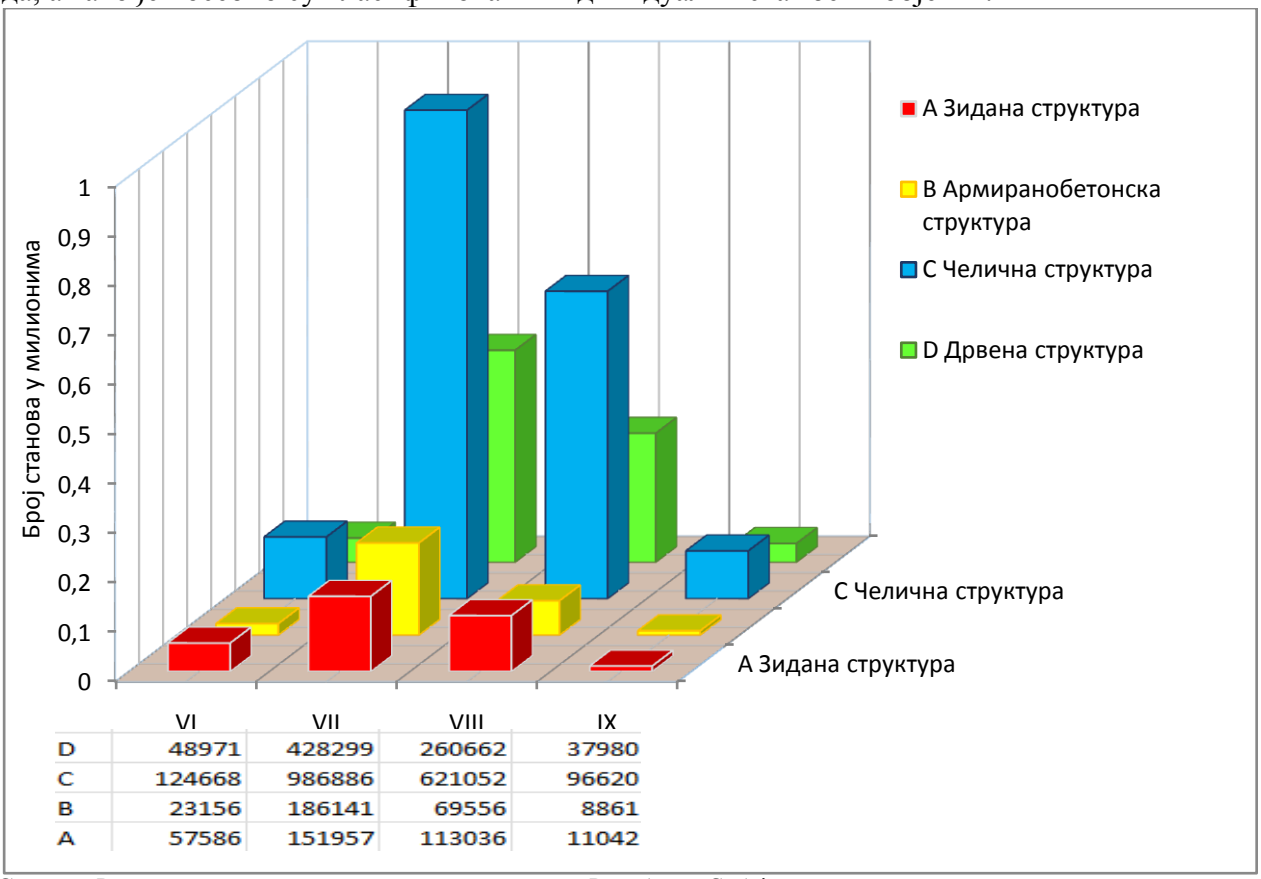
Година изградње	**Критеријум за класификацију зграда**
Пре 1938	
1938-1949	Масовнији почетак примене АБ таваница код вишеспратних зграда

[15] Коришћени подаци Републичког завода за статистику добијени на основу упита Републичког сеизмолошког завода

1950-1964	Решење о привременим техничким прописима за оптерећење зграда (Сл. лист ФНРЈ број 61/48)
1965-1983	Правилник о Привременим Техничким прописима за грађење у сеизмичким подручјима (Сл. лист СФРЈ 39/64)
1984-1992	Правилник о Техничким нормативима за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима Сл. лист СФРЈ 31/81
1993-2004	Слабији квалитет градње, надоградња вишеспратница у урбаним подручјима
Од 2005	Ригорознија контрола изградње у односу на претходни период.

Одређени периоди су усвојени арбитрарно како би се обухватили периоди пре доношења првих прописа за грађење односно период нешто слабијег квалитета градње и ефекти надоградње током деведесетих година. Такође, извршена је и класификација на издвојене зграде са једним или два стана и остале зграде и на крају, класификација према спратности, односно одређени тежински фактори су дати различитим спратностима зграда. Оваквим начином расподеле, вишеструко је побољшан квалитет података у односу на претходну процену угрожености као и саме процене повредљивости зграда. Побољшања се могу груписати у следеће категорије:

- За основну пописну јединицу коришћени су подаци по насељима, за разлику од претходне процене у којој су коришћени подаци по општинама. На овај начин је много детаљније обухваћена варијабилност података;
- Извршена је подела објеката на слабе и тврде материјале, док је у претходној процени овај податак посредно обухваћен проценом на основу године изградње;
- Извршена је тачнија подела према години изградње;
- Приликом одређивања класа повредљивости обухваћена је разлика у спратности зграда, а такође посебно су класификовани индивидуални стамбени објекти.



	VI	VII	VIII	IX
D	48971	428299	260662	37980
C	124668	986886	621052	96620
B	23156	186141	69556	8861
A	57586	151957	113036	11042

Слика 5. Расподела станова према типовима структуре у Републици Србији

Изложеност становништва

Људски губици се користећи прорачуне могу уопштено проценити на основу процене броја срушених или оштећених зграда, са одређеном оградом за грешку посебно код јаких

земљотреса, а у зависности од:

- броја људи који живе у зградама,
- времена догађања земљотреса,
- могућности избегавања и /или самозаштите.

Веома је тешко прецизно проценити последице по људски живот услед догађања земљотреса у зависности од различитог доба дана и године, празника, викенда када се они догађају. Број људи који живе у кући у ствари варира од региона до региона, од града до села и зависи од величине породица. Поред тога, дневно, број људи присутних у згради зависи од њихове упослености. На пример, канцеларије имају максимално присуство током средине дана и практично су празне током ноћи. С друге стране, број људи у граду који бораве у становима увече и ноћу је у просеку нижи од оних који су присутни у кућама на селу јер градови нуде више алтернатива у то доба, како за задовољство тако и за рад, често ван куће. Недовољно обучено становништво о понашању у условима догађања земљотреса резултира неконтролисаним понашањем и може додатно да утиче на губитке, али је проценат оваквих губитака живота релативно мали.

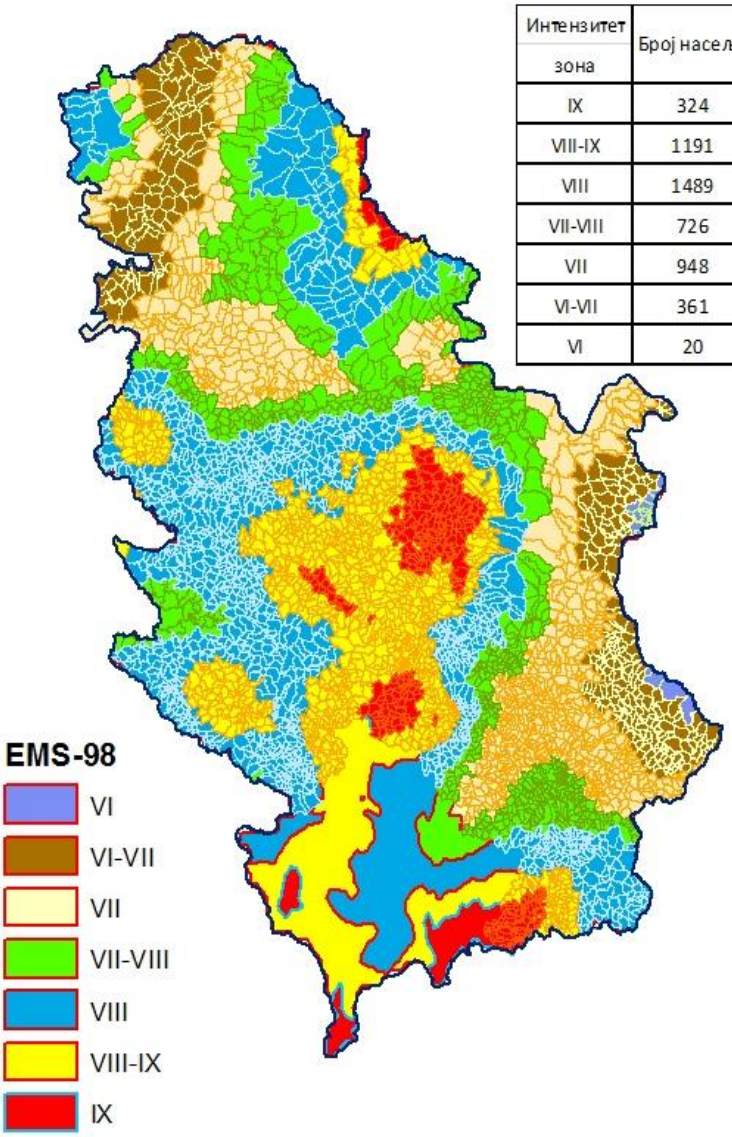
И поред свега, заступљеност повредљивих зграда и густине становништва по појединим сеизмичким зонама омогућава прихватљиву процену за рушилачке земљотресе који се догађају на великом простору.

Табела 3. Број жртава по сеизмичким зонама

Сеизмичка зона	Број жртава / 100 000 становника
IX	44
VIII	5.1
VII	2.7
VI	0.16

По подацима светских истраживања на сваку жртву догађају се у просеку 3 повређене особе, али се у првој грубој процени можемо ослонити на податке приказане у Табели 3. Проблем који се појављује после догађања земљотреса је и обезбеђивање неопходног простора за евакуацију становника из објеката који су неупотребљиви и објеката чија ће употребљивост бити дефинисана после прве брзе инспекције објеката и другог детаљног утврђивања оштећења. Објекти са конструктивним оштећењима D4 и D5 степена морају након земљотреса бити евакуисани.

Према карти приказаној на Слици 6. у Србији се могу са вероватноћом догађања до 90 %, у периоду од 50 година догодити земљотреси који на површини терена имају интензитет од VI-IX степена. На слици је приказана и табеларна расподела интензитета на нивоу насеља, броја насеља, површине тих насеља и броја становника.



Интензитет зона	Број насеља	Површина %	Број становника
IX	324	5.4	341.586
VIII-IX	1191	19.8	1.034.733
VIII	1489	29.9	1.379.162
VII-VIII	726	15.7	1.501.971
VII	948	17.7	2.374.463
VI-VII	361	9.6	539.378
VI	20	0.5	7.448

Слика 6. Приказ расподеле интензитета и броја становника на нивоу насеља

Последице сеизмичког хазарда, при истом очекиваном максималном макросеизмичком интензитету, по становништво су највеће у урбаним срединама, управо због густине становника, а и проблема брзе и неконтролисане урбанизације.

Сеизмички хазард по градовима Републике Србије (према Закону о територијалној организацији Републике Србије из 2016. године) приказан је у Табели 4. Према броју становника и сеизмичком хазарду најугроженији су Јагодина, Крагујевац, Краљево, Чачак, Нови Пазар и Лозница. У ширем простору ових градова живи око 700.000 становника.

Табела 4.

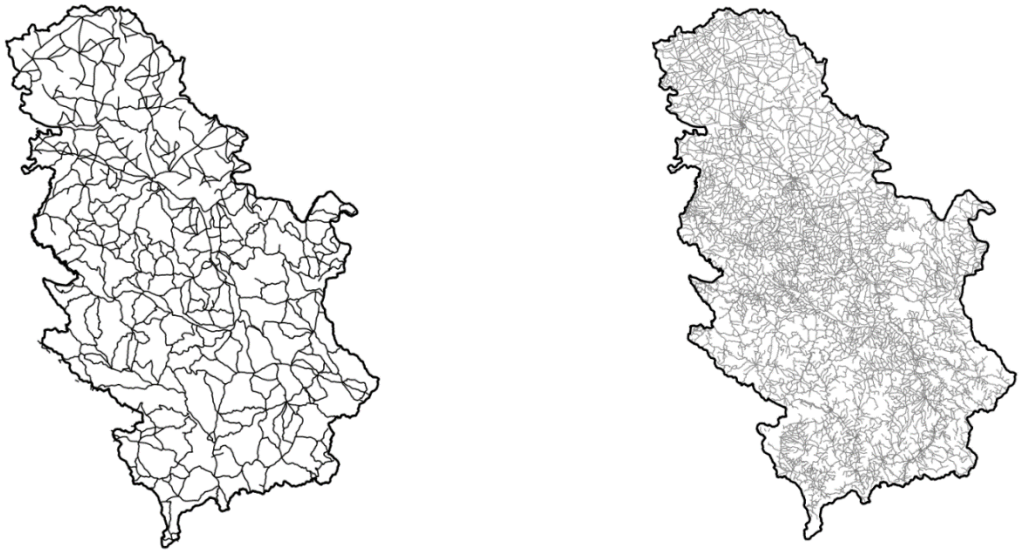
Град	**Становника у ужем подручју**	**Становника у ширем подручју**	**Сеизмички хазард преовлађујући степен интензитета**
Београд	1.166.763	1.659.440	VII
Ваљево	58.932	90.312	VIII
Врање	55.138	83.524	VIII
Зајечар	38.165	59.461	VI
Зрењанин	76.511	123.362	VII
Јагодина	37.282	71.852	IX
Крагујевац	150.835	179.417	VIII-IX

Краљево	64.175	125.488	VIII-IX
Крушевац	58.745	128.752	VIII
Лесковац	60.288	144.206	VII-VIII
Лозница	19.212	79.327	VIII-IX
Ниш	183.164	260.237	VII
Нови Пазар	66.527	100.14	VIII-IX
Нови Сад	231.798	341.626	VII
Панчево	76.203	123.414	VII-VIII
Пожаревац	44.183	75.334	VII-VIII
Приштина	135. 000	198.214	VIII
Смедерево	64.175	108.209	VII-VIII
Сомбор	47.623	85.903	VIII
Сремска Митровица	37.751	79.94	VII
Суботица	97.91	141.554	VI
Ужице	52.646	78.04	VIII
Чачак	73.331	115.337	VIII-IX
Шабац	53.919	115.884	VII
Вршац	36.040	52.026	VII-VIII
Пирот	38.785	57.928	VI-VII
Кикинда	38.065	59.453	VIII

Изложеност путне инфраструктуре

Земљотреси могу угрозити путну инфраструктуру путем лома тла, одрона или самог раседања на месту пута. Штете на путевима се састоје од штета на површини коловоза, лома потпорних зидова или услед активирања клизишта или одрона. Према ATC-25 методологији, однос штета на путевима је дат као проценат укупне дужине пута у одговарајућем степену интензитета.

У путну инфраструктуру треба убројати и мостове и тунеле, за које Сеизмолошки завод нема комплетан фонд. На Слици 7 приказана је путна мрежа Србије.



Слика 7. Путна мрежа Србије – путеви првог и другог реда (лево) и приказ свих путева (десно)

Базе расположивих података повредљивости

Потенцијалне штете - сеизмички ризик, не зависи само од утврђеног сеизмичког хазарда већ и од сеизмичке повредљивости и изложености изграђене средине. Изгледа чудно, али у већини случајева, што је случај и у Србији, сеизмичка повредљивост има чак и веће учешће у ризику од сеизмичког хазарда, с обзиром да је у Србији и даље бројна заступљеност објеката са неповољном сеизмичком повредљивошћу која директно утиче на обим будућих оштећења, односно има кључну улогу у дефинисању процене ризика од земљотреса.

Сеизмичка повредљивост објеката

Приликом дефинисања повредљивости објеката, мора се узети у обзир чињеница да оштећења од земљотреса и штете зависе од степена оронулости, квалитета градње, неправилности облика и других чинилаца.

Будући да је повредљивост нешто што се не може директно квантификовати, а да ју је нужно дефинисати с обзиром на директну релацију повредљивости и ризика и да у већини случајева не постоје довољно поуздани улазни подаци о стварном стању на терену, на располагању су методологије које се базирају на неколико емпиријских параметара и на коришћењу што је могуће више расположивих статистичких података. Тиме се избегава висока трошковна и дуговремена теренска процена која је обично потребна, с обзиром да би анализе повредљивости изграђене средине на територијалном нивоу захтевале процену великог броја узорака.

За анализу повредљивости објеката примењен је поједностављени приступ, који се ослања на типолошку карактеризацију изграђеног простора, заснован на Европској Макросеизмичкој Скали EMC-98 која обухвата 4 типа структуре објеката (зидане, армиранобетонске, челичне и дрвене) и 6 класа повредљивости A, B, C, D, E и F при чему је словом A означена најповредљивија класа, а словом F најмање повредљива класа (тј. најотпорнија класа).

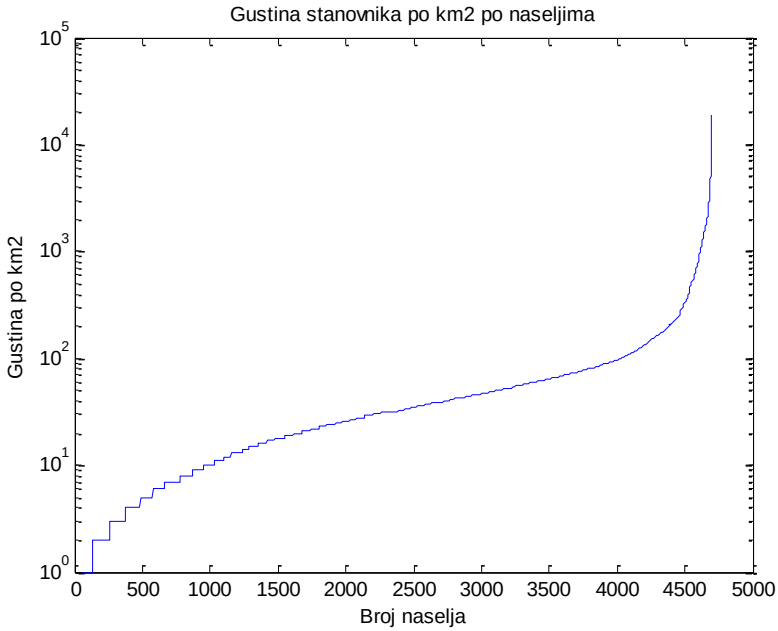
Табела 5. EMC-98 подела објеката у класе повредљивости

Тип објекта		**Класе повредљивости**						
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Зидане конструкције	Ломљени камен	M1	**O**					
	Непечена опека (ћерпич)	M2	**O**	xxx x				
	Обичан камен	M3	I--- -	**O**				
	Масиван камен	M4		xxx x	**O**	xxx x		
	Неармирана опека/бетонски блокови	M5	I--- -	**O**	----I			
	Неармирани зидови са армираном међуспратном конструкцијом	M6		xxx x	**O**	xxx x		
	Армирана или везана зидана конструкција	M7			I----	**O**	xxx x	
Армирано бетонске конструкције	рамови без асеизмичке градње	RC1-W	I--- -	-----	**O**	xxx x		
	рамови уз умерен степен асеизмичке градње	RC1-L		I----	-----	**O**	xxx x	
	рамови уз висок степен асеизмичке градње	RC1-H			I----	-----	**O**	xxx x
	зидови без асеизмичке градње	RC2-W		I----	**O**	xxx x		
	зидови уз умерен степен асеизмичке градње	RC2-L			I----	**O**	xxx x	
	зидови уз висок степен асеизмичке градње	RC2-H				I----	**O**	xxx x
Челик	челични објекти	S			I----	-----	**O**	xxx x
Дрво	објекти од дрвене грађе	W		I----	-----	**O**	xxx x	

Класе повредљивости приказане у Табели 5 симболом `O` су највероватније класе повредљивости објеката, односно ова класа се по правилу усваја код свих објеката истог типа, осим у случају ако код индивидуалних објеката постоје одговарајућа ојачања, односно

слабљења конструктивног склопа. Симболом `xxxx` је приказан вероватан опсег кретања класе повредљивости, а симболом `----I` мање вероватан, али могућ опсег класе повредљивости.

Као један од показатеља урбанизације средине може се искористити густина насељености по km^2 насеља. На Слици 8. приказана је расподела густине становништва по насељима, сортирана у растућем распореду. На основу облика криве, издвајају се две превојне тачке – једна са густином од око 20 становника по km^2, а друга са густином од око 200 становника по km^2. За ове вредности густине становништва приказана је расподела повредљивости објекта по насељима, односно за сва насеља са густином мањом од 20 становника по km^2, па до насеља са густином до и већом од 200 становника по km^2.



Слика 8. Расподела густине становника по km^2 насеља

У Табели 6. је приказана процентуална заступљеност станова према класи повредљивости на нивоу урбаних насеља (са различитим густинама становништва по km^2), руралних насеља (мање од 20 становника по km^2) и на нивоу целе Србије.

Табела 6.

	Урбана насеља				Рурална насеља	Србија
	>200 становника по km^2	100-200 становника по km^2	50-100 становника по km^2	20-50 становника по km^2	<20 становника по km^2	
A	4	11	16	21	37	10
B	11	6	6	7	6	9
C	60	58	54	51	42	57
D	25	26	24	21	15	24
A и B	15	17	22	28	43	19

Приметна је повећана процентуална заступљеност најповредљивијих станова (класа A) и то од 4 % у урбаним срединама до 37 % у руралним срединама, што доминантно утиче и на неповољну процентуалну заступљеност збира класа A и B, у распону од 15 % у урбаним до чак 43 % у руралним насељима. У читавој Србији оваквих станова је 19 %.

Степен оштећења објеката за становање

Начин на који се неки објекат деформише под сеизмичким дејством зависи од његовог типа, односно од врсте материјала од којег је изграђена конструкција као и начина повезивања хоризонталних и вертикалних елемената објеката.

Различитост обима и степена оштећења на објектима у функцији типа градње

забележена је на нашим просторима први пут после Свилајначког земљотреса 1893. године. Детаљни описи типа градње са описом, димензијама и положајем пукотина нису имали само сврху доказивања обима штета насталих од земљотреса, већ је интуитивно препознат њихов значај у дефинисању јачине земљотреса.

Низак квалитет старих зиданих конструкција представља изражен сеизмички ризик у зонама високе сеизмичке опасности на територији Србије, а за његово израчунавање неопходно је развијање корелације између интензитета земљотреса и обима штета за грађевине на неком простору тј. дефинисање подложности објеката на дејство земљотреса и потребних средстава за реконструкцију.

На основу досадашњих резултата неких од почетних истраживања, која се односе на процене оштећења и анализу сеизмичког ризика, дата је основа за анализу угрожености територије Србије од земљотреса.

Дефинисање штета од земљотреса значајно је у свим фазама догађања земљотреса:

1. Пре земљотреса: дефинисање могућих оштећења на објектима као основа за процену угрожености одређеног подручја, а у циљу планирања мера превентиве;
2. Непосредно после земљотреса са циљем спашавања и збрињавања становништва;
3. После земљотреса у циљу предузимања мера на отклањању, ублажавању и санирању штета.

Формализација поступака за дефинисање штета од земљотреса обезбеђује јединствене критеријуме, принципе и методе за процену директних штета насталих на објектима и тлу.

Уз јединствену класификацију објеката и оштећења могуће је коришћење резултата макросеизмичких опсервација за процену штета и процену могућих ефеката будућих земљотреса. Поступак екстраполације ових података ка будућим догађајима у процесу израде сценарија земљотреса има кључни значај за смањење сеизмичког ризика тј. штета од земљотреса.

Потреба за унифицираним приступом дефинисања штета од земљотреса у Европи је резултирала опсервационим Макросеизмичким методом који је изведен из дефиниције Европске Макросеизмичке Скале EMC-98. На тај начин штете од земљотреса су дефинисане јединственим принципима, резултати сеизмолошких макросеизмичких истраживања и дефинисања штета од земљотреса су упоредиви и комплементарни. Усвајањем исте типизације објеката и штета, са укључивањем свих заступљених типова објеката, могуће су брзе прелиминарне процене ризика као финансијског еквивалента могућих/насталих штета од земљотреса.

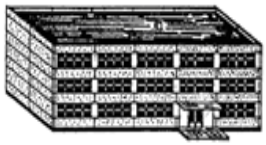
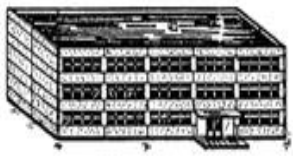
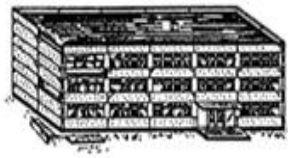
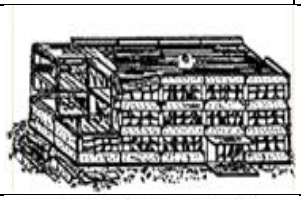
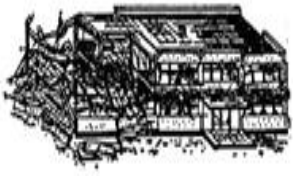
Европска Макросеизмичка Скала дефинише 5 степени оштећења и то на зиданим зградама и на зградама од армираног бетона. Класификације оштећења на зиданим зградама и на зградама од армираног бетона дате се у табелама 7 и 8.

Табела 7. Класификација оштећења **на зиданим зградама**

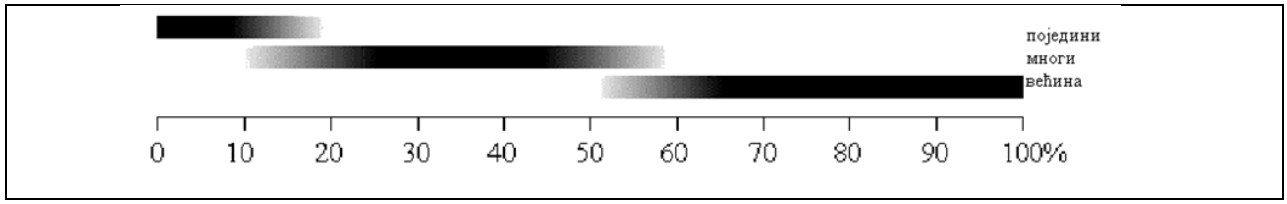
Степен оштећења	**Скица**	**Детаљан опис**
DG1		**Лака оштећења:** **Занемарљиво мало до једва осетно оштећење (без оштећења носеће конструкције);** «једва видљиве прслине на врло малом броју зидова; опадање малтера само на малим по-вршинама. Падање невезаног камена са горњих
DG2		**Умерено оштећење** **-мало оштећење носеће,** **-умерено оштећење неносеће конструкције;** «прслине на многим зидовима; опадање малтера са прилично великих површина; одваљивање делова димњака».

DG3		**Знатно до јако оштећење** **-умерено оштећење носеће,** **-јако оштећење неносеће конструкције.** «велике и дугачке пукотине на већини зидова; оребрени црепови и црепови од шкриљца померају се и падају. Димњаци се ломе на нивоу крова; долази до лома појединих елемената неносеће конструкције».
DG4		**Врло јако оштећење** **-тешко оштећење носеће,** **-врло тешко оштећење неносеће конструкције);** «озбиљни ломови на зидовима, делимично рушење носеће конструкције»;
DG5		**Разарање** **-врло јако оштећење носеће конструкције** «потпуно или скоро потпуно рушење»

Табела 8. Класификација оштећења на **зградама од армираног бетона**

Степен оштећења	Скица	Детаљан опис
DG1		**Лака оштећења:** **Занемарљиво мало до једва осетно оштећење** **(без оштећења носеће конструкције);** «једва видљиве прслине на врло малом броју зидова; опадање малтера само на малим по-вршинама. Падање невезаног камена са горњих делова зграда само у врло малом броју случајева».
DG2		**Умерено оштећење:** **-мало оштећење носеће,** **-умерено оштећење неносеће конструкције;** «прслине на многим зидовима; опадање малтера са прилично великих површина; одваљивање делова димњака».
DG3		**Знатно до јако оштећење:** **-умерено оштећење носеће,** **-јако оштећење неносеће конструкције.** «велике и дугачке пукотине на већини зидова; оребрени црепови и црепови од шкриљца померају се и падају. Димњаци се ломе на нивоу крова; долази до лома појединих елемената неносеће конструкције».
DG4		**Врло јако оштећење:** **-тешко оштећење носеће,** **-врло тешко оштећење неносеће конструкције);** «озбиљни ломови на зидовима, делимично рушење носеће конструкције»;
DG5		**Разарање :** **-врло јако оштећење носеће конструкције** «потпуно или скоро потпуно рушење»

Заступљеност оштећења (Слика 9), квантитативни параметар, иако недовољно прецизан због преклапања вредности за одреднице: појединн, многи и већина, је довољан за процену интензитета. У процесу дефинисања штета од земљотреса може у ургентној фази, непосредно по догађању земљотреса да пружи генералну слику о обиму штета и неопходним мерама збрињавања.



Слика 9. Шематски приказ квантитативних еквивалената за термине: појединци, многи, већина

У ту сврху се користе матрице вероватноће оштећења од земљотреса, а степени оштећења су усвојени од најмањег (D1) до највећег (D5) приказани су у класификацији која следи.

Матрица вероватноће оштећења од земљотреса (Табела 9) приказује вероватноћу да објекат одређене класе повредљивости може да претрпи оштећења одређеног степена при земљотресу задатог интензитета.

Табела 9. Матрица вероватноће оштећења

	Класа повредљивости A				
I	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
V	Појединци				
VI	Многи	појединци			
VII			многи	појединци	
VIII				многи	појединци
IX					многи
X					већина

	Класа повредљивости B				
I	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
V	појединци				
VI	многи	појединци			
VII		многи	појединци		
VIII			многи	појединци	појединци
IX				многи	многи
X					већина

	Класа повредљивости C				
I	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
V					
VI	Појединци				
VII		појединци			
VIII		многи	појединци		
IX			многи	појединци	
X				многи	појединци

	Класа повредљивости D				
I	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
V					
VI					
VII	појединци				
VIII		појединци			
IX		многи	појединци		
X			многи	појединци	

	Класа повредљивости E				
I	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
V					
VI					
VII					
VIII					
IX		појединци			
X		многи	појединци		

	Класа повредљивости F				
I	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
V					
VI					
VII					
VIII					
IX					
X		појединци			

У табели 10 је приказана расподела процењеног степена оштећења станова и расподела људи који живе у тим становима за градове који су највише изложени сеизмичкој опасности у Републици Србији. Објекти са конструктивним оштећењима D4 и D5 степена морају након земљотреса бити евакуисани. Према изложеној сеизмичкој опасности у Србији су могућа конструктивна оштећења 4-тог степена на 12.973 стана у којима живи 21.198 становника и конструктивна оштећења 5-тог степена на 2.889 станова у којима живи 25.103 становника. Наравно, догађање јаког земљотреса не подразумева да ће сви угрожени простори једновремено бити захваћени земљотресом.

Табела 10. Расподела процењеног степена оштећења станова и људи који живе у тим становима за најугроженије градове у Србији

Општина	Податак	Степен оштећења						Укупно
		Без оштећења	D1	D2	D3	D4	D5	
Јагодина	Број станова	4455	9601	10083	6500	2742	682	34064
	Површина станова[m^2]	338129	691019	699887	436973	173697	39006	2378712
	Број људи у становима	10087	20805	21135	13111	5102	1094	71334
Крагујевац	Број станова	18309	26330	19204	9532	3636	886	77898
	Површина станова [m^2]	1308156	1812807	1272503	589561	198801	42609	5224437
	Број људи у становима	44490	62145	43458	19603	6164	1186	177045
Краљево	Број станова	111959	18101	13811	6764	2279	451	53367
	Површина станова [m^2]	914958	1336060	983021	453732	137379	23808	3848958
	Број људи у становима	29796	43472	31742	14456	4269	709	124444
Лозница	Број станова	10690	12410	7630	3219	1027	209	35185
	Површина станова [m^2]	791793	874746	508029	197182	55261	9878	2436890
	Број људи у становима	25216	28389	16667	6508	1835	329	78943
Нови Пазар	Број станова	7563	9713	6654	3239	1232	287	28688
	Површина станова [m^2]	640543	795419	520217	233440	78446	16499	2284565
	Број људи у становима	27697	34851	22989	10331	3462	729	100059
Чачак	Број станова	11398	17657	13523	6474	2057	374	51482
	Површина станова [m^2]	815120	1216114	901961	412993	120806	19486	3486479
	Број људи у становима	26772	40376	29902	13497	3828	587	114962

При најнеповољнијим условима догађања максималног земљотреса имало би за последицу појаву одређеног интензитета на следећој површини:

Табела 11.

Интензитет	9	8	7	6	5	4	3
Радијус (км)	7	17	37	75	153	312	634

Штетне последице од земљотреса за објекте ограничене су на просторе са макросеизмичким интензитетом од VI степена па навише, односно на простор у максималном у радијусу од 75 km од епицентра (Табела 11).

Информације о хазардном окружењу

У протеклом периоду дошло је до унапређења укупног разумевања хазардног окружења извор земљотреса-путања-локација, што је од виталне важности при утврђивању хазарда односно сеизмичког ризика. Важно је располагати скупом података за проучавање и анализу утицаја локалних услова тла (геолошких, геофизичких и геомеханичких карактеристика) на ужој локацији (зграде, индустријски објекти, градске четврти) како би се одредиле границе одређених подручја услед очекиваних ефеката будућих земљотреса. Резултати истраживања сеизмичке микрорејонизације представљени на картама микрозонирања за истраживано подручје су од пресудног значаја за процену оштећења објеката од будућих земљотреса, пројектовања и изградње нових зграда које садрже мере

асеизмичке градње. Пошто овакве информације непостоје, неопходно је спровести сеизмично микрозонирање градова и насеља са више од 50.000 становника који су делом или у потпуности лоцирани у VII, VIII или IX степену сеизмичности.

Неопходно је утврдити сеизмичку отпорност објеката који су грађени пре ступања на снагу прописа који обезбеђују градњу сеизмички заштићених објеката или се ради о зградама које нису изграђене у складу са овим прописима. За структуре за које се утврди да је њихов стварни сеизмички отпор мањи од одређеног ограничавајућег отпора, неопходно је побољшти сеизмичку отпорност која ће се одредити у складу са проценом рањивости становништва. Поред тога, у неким објектима од културног, историјског, економског или другог значаја, у већим градовима или не, потребно је побољшати инжењерско-сеизмолошки мониторинг.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио земљотреса представља сагледавање присутне сеизмичке опасности како у домену заштите материјалних добара тако и психо-социолошке аспекте везане за природне катастрофе. Тај савремени вид сагледавања сеизмичке опасности обухвата утврђивање сеизмичке повредљивости градова. Као резултат, презентира се очекивани квантитативни ефекат негативног дејстава земљотреса по појединачним градским функцијама становања, школства, здравства, заштите културног наслеђа, трговине, саобраћаја, комуникације, норми понашања људи на угроженом подручју и препоруке за организовање санације и живљења након земљотреса.

Овакав приступ захтева спровођење свих претходних типова превенције, односно за њих неопходних истраживања, утврђивање сеизмичке опасности од минималне до максималне и њихове динамике у временском домену. Укључује најновија научна, инжењерска и друштвена сазнања о сеизмичкој опасности у региону, локалним карактеристикама тла, типовима грађевина, животним линијама и особинама становништва. Сценарио ствара убедљиву слику о будућем развоју ситуације у случају дешавања земљотреса коју чланови локалне заједнице могу лако препознати и повезати. Доводи до бољег разумевања и побољшања поверења и комуникације између чланова научне заједнице, инжењеринга, управљања ванредним ситуацијама и политичких заједница што резултира повећањем отпорности "нове заједнице" у функцији смањења сеизмичког ризика.

На основу предуслова за избор сценарија наведених у Методологији за израду процене угрожености од елементарних непогода и других несрећа и планова заштите и спасавања ("Сл. гласник РС", бр. 18/2017), а који се односе на:

- Вероватноћу догађаја и
- Размере/тежине последица

и према заданим смерницама за израду сценарија израђене су две врсте сценарија:

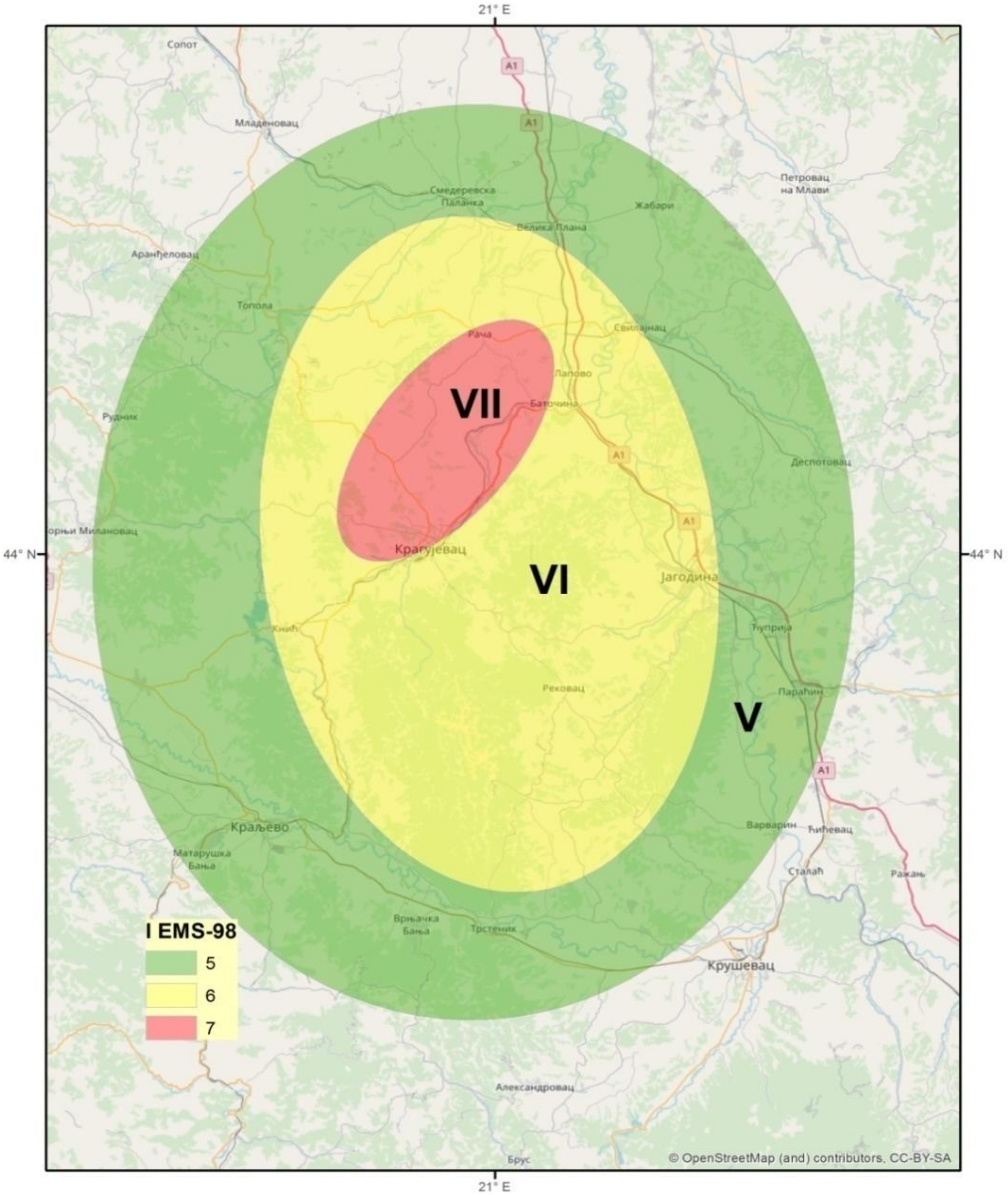
- Сценарио - највероватнији нежељени догађај за земљотрес за који се поуздано зна да се често јавља и да је реално очекивати да може на одређеном простору да угрози животе и здравље људи и да направи материјалне штете и
- Сценарио - нежељени догађај са најтежим могућим последицама за земљотрес који се ретко појављује на одређеном простору, а чији интензитет је такав да су последице које он изазове такве да су катастрофалне за све штићене вредности.

Очекивани интензитет одабраних догађаја је усклађен са нивоом сеизмичког хазарда који одговара повратном периоду у складу са препорукама ЕЦ-8, односно за 95 година за највероватнији нежељени догађај и 475 година за нежељени догађај са најтежим могућим последицама.

Сценарио за највероватнији нежељени догађај, земљотрес у граду Крагујевцу

Опис сценарија

За сценарио земљотрес изабран је најјачи инструментално забележен земљотрес који се догодио у подручју Крагујевца 14.7.1949. године са магнитудом Mw=5.2. Овај земљотрес изазвао је максимални интензитет од VII степени EMC-98 скале, а истражно подручје је обухватило степене интензитета од V степени. На следећој слици приказане су изосеисте земљотреса преко захваћених насеља. Пружање изосеисте максималног интензитета условљено локалним тлом приказано је на Слици 10.



Слика 10. Пружање изосеиста земљотреса од 14.07.1949.

Крагујевац је највећи град у Шумадијском округу и пети град по величини у Републици Србији са популацијом од око 180.000 становника у ширем градском подручју. Крагујевац се налази у долини реке Лепенице, окружен са даљим падинама планина Рудник, Црни Врх и Гледићким планинама.

Према карти сеизмичког хазарда коју је израдио Републички сеизмолошки завод, за повратни период од 475 година, очекивано убрзање на тлу типа А износи 0,16g. Локално тло се састоји углавном од алувијалног песка, шљунка, муља и глине, те се очекује повећање

убрзања у односу на предвиђено за тло типа А. Очекивани интензитет земљотреса за повратни исти период износи VIII степени ЕМС-98 скале.

Крагујевац је важан регионални центар који поред бројног стамбеног фонда садржи и значајан индустријски потенцијал, као и значајне установе од јавног значаја (универзитет, болница регионалног значаја…). Главни правци саобраћајне мреже у Крагујевцу су следећи: железничка пруга Краљево-Крагујевац-Лапово и регионални путеви Београд-Крагујевац преко Тополе, Крагујевац-Баточина-веза ауто-пут Београд-Ниш, Крагујевац-Горњи Милановац, Крагујевац-Краљево и Крагујевац-Јагодина-Рековац.

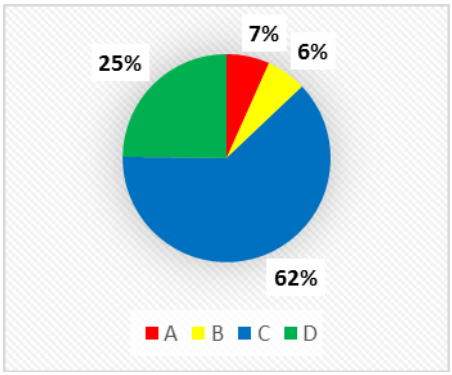
Изложеност стамбеног фонда

Подаци о изложеним становима према класама повредљивости у складу са ЕМС-98 скалом су дати у Табели 12. У табели су приказани само станови који се налазе у степенима интензитета VI до VIII, односно у оним степенима интензитета у којима се очекују материјалне штете на објектима.

Табела 12. Број станова према класама повредљивости у степенима интензитета сценарио земљотреса Крагујевац

	Класа повредљивости			
Степен интензитета	A	B	C	D
VII	3126	6172	47857	22796
VI	9493	5593	69505	23977
Укупно	12619	11765	117362	46773

Укупан број станова на разматраном простору је 188.519 од чега највише станова има у класи повредљивости С. Процентуална заступљеност станова по класама повредљивости на разматраном подручју је дата на Слици 11.



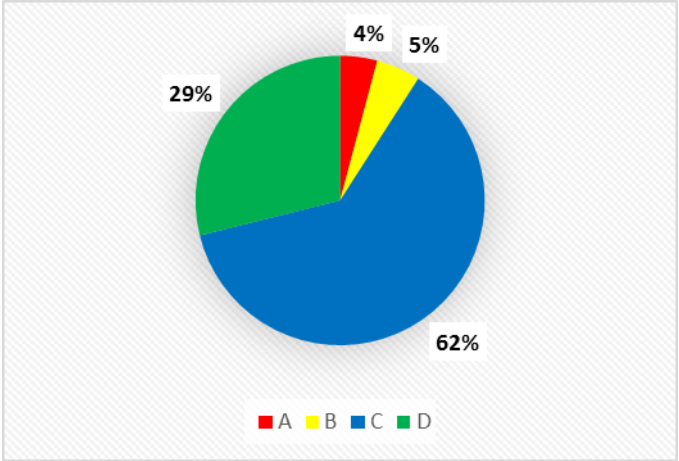
Слика 11. Процентуална заступљеност станова према класама повредљивости на разматраном простору

Површина станова у m^2 према класама повредљивости је дата у Табели 13.

Табела 13. Површина станова у m^2 према класама повредљивости

	Класа повредљивости			
Степен интензитета	P(A) [m^2]	P(B) [m^2]	P(C) [m^2]	P(D) [m^2]
VII	136760	329286	3279749	1808662
VI	426276	340404	5145986	2114410
Укупно	563036	669690	8425735	3923072
Просечна површина стана	45	57	72	84

Процентуална заступљеност површине станова по класама повредљивости на разматраном простору за сценарио земљотреса дата је на Слици 12.



Слика 12. Процентуална заступљеност површине станова по класама повредљивости на разматраном простору

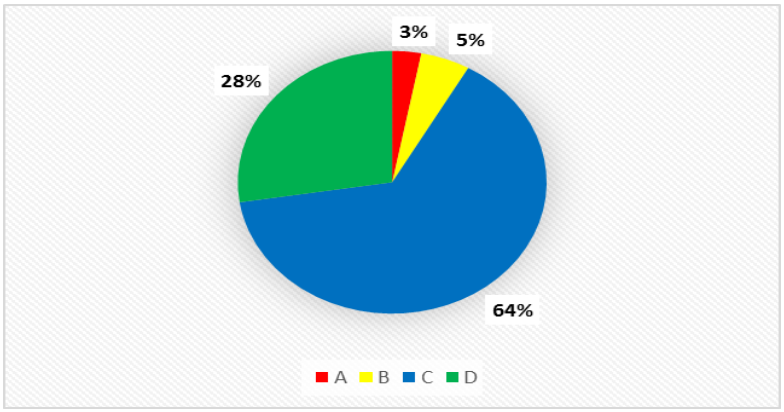
Изложеност становништва

У Табели 14. је приказан број становника према степенима интензитета и класи повредљивости станова. Укупно на територији захваћеној интензитетом већим или једнаким од VI степени живи 406.397 становника, што износи ~5,7% укупног становништва Србије.

Табела 14. Број становника у становима према класама повредљивости

	Класа повредљивости			
Степен интензитета	A	B	C	D
VII	3782	11801	115742	57352
VI	8544	9219	145784	54173
Укупно	12326	21020	261526	111525

На Слици 13 приказана је процентуална заступљеност становништва према класама повредљивости станова у којима живе. Највећи број становника живи у становима класе повредљивости C.



Слика 13. Процентуална заступљеност становништва према класама повредљивости станова

Резултати прорачуна

Резултати прорачуна за сценарио земљотрес Крагујевац приказани су у Табели 15. По степенима оштећења приказан је број станова, одговарајућа површина и број људи.

Табела 15. Број станова, површина и број људи према степену оштећења за сценарио земљотрес

	Степен оштећења					
	Без оштећења	1	2	3	4	5
Број станова	131265	45104	10006	1856	268	21
Површина станова [m^2]	9748149	3099657	618338	101192	13224	973
Број људи у становима	289528	94593	18858	3008	382	28

Степеном оштећења 4 и 5, што представљају непоправљиве штете, било би захваћено

289 станова, односно 14.917 m^2 површине, односно 410 људи којима би био потребан привремени смештај.

Процена материјалне штете урађена је на основу просечне цене квадрата и степена оштећења површине станова. У прорачуну је коришћена просечна цена квадрата за регион Шумадије и западне Србије за трећи квартал 2017. године, према подацима Националне корпорације за осигурање стамбених кредита, а која износи 614,43 €/m^2, односно 73.730,00 дин/m^2. Више методологија даје различите процене економских губитака у зависности од степена оштећења, који су дати у Табели 16, заједно са прорачунатим губицима.

Табела 16. Процена материјалне штете

Површина [m^2]	**Степен оштећења**	**HAZUS**	**SSN**	**ATC13***	**HAZUS**	**SSN**	**ATC13***
3099657	1	0.02	0.01	0.05	38090445	19045223	95226113
618338	2	0.1	0.1	0.2	37992517	37992517	75985035
101192	3	0.5	0.35	0.55	31087821	21761475	34196603
13224	4	1	0.75	0.9	8125015	6093761	7312514
973	5	1	1	1	598013	598013	598013
				Укупно ЕУР	115893812	85490989	213318278

Имајући у виду различите степене оштећења и просечну цену квадратног метра стана, у зависности од методологије, израчуната укупна штета се креће у распону од 85 до 213 милиона евра, односно 10 до 26 милијарди динара. Процењена штета се односи само на директну материјалну штету на стамбеном фонду, не рачунајући јавне објекте и критичну инфраструктуру. Такође у овај податак не улази индиректна штета услед прекида обављања привредне делатности. Ове врсте штете се у овом тренутку могу оценити само проценом. Имајући у виду да је буџет Републике Србије за 2017. годину 1.123.195.679.000,00 динара, процењена директна штета на стамбеном фонду се креће у границама од ~1% до 2,3% буџета.

За процену броја повређених и погинулих коришћене су методологије ATC-13 и HAZUS. Процена повређених и погинулих према ATC-13 методи је дата у Табели 17. Од укупног броја људи на разматраном простору при земљотресу интензитета већег од VI степени EMC-98 скале који износи нешто више од 400 хиљада људи, процена је да ће бити 310 лакше, 51 теже повређен и да до смртног исхода може доћи код 15 људи. Укупан број повређених и погинулих људи износи 376.

Табела 17. Процена повређених и погинулих за сценарио земљотрес према ATC-13 методологији

	Број људи	Лакше повреде	Теже повреде	Смрт
Укупно	406397	310	51	15

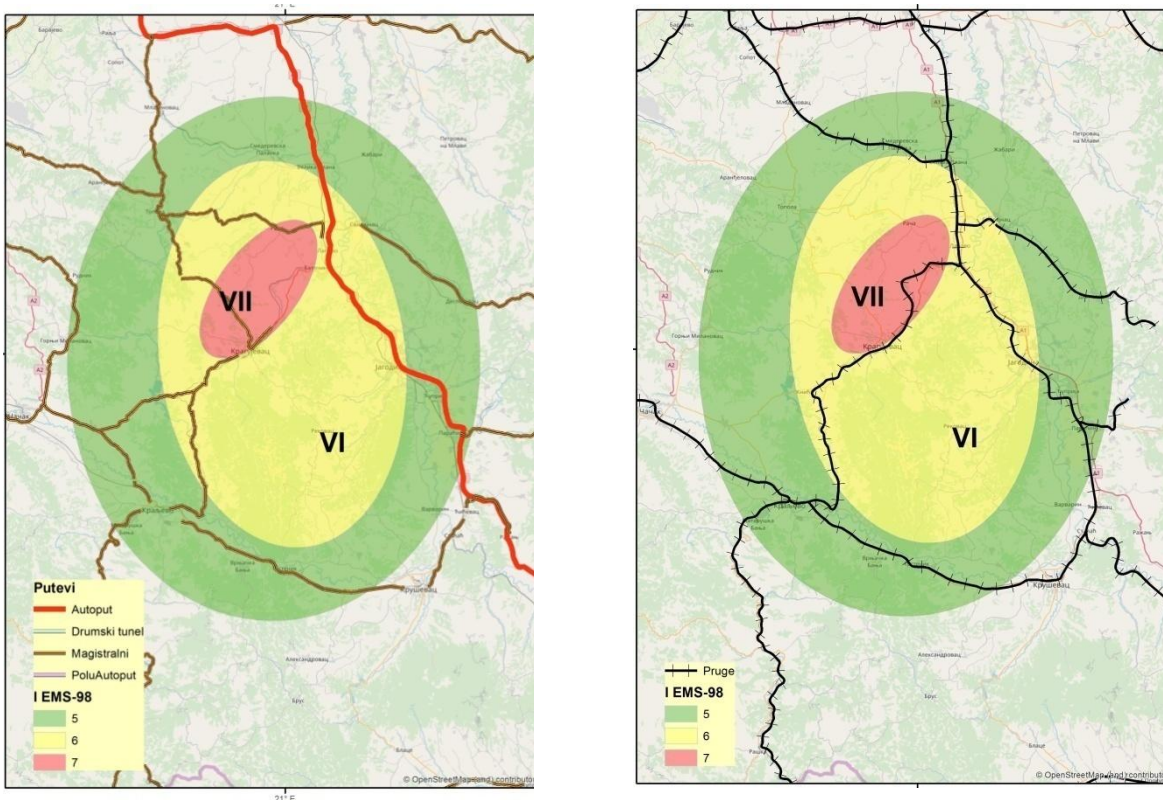
Према HAZUS методологији број повређених и погинулих је дат у Табели 18. По овој методологији биће захваћено 198 људи.

Табела 18. Процена повређених и погинулих за сценарио земљотрес према HAZUS методологији

	S_1	S_2	S_3	S_4
Укупно људи	174	20	1	3

Оштећења путне инфраструктуре

Путна мрежа Србије путева првог и другог реда заједно са степенима интензитета земљотреса приказана је на Слици 14. Путеви нижег реда нису приказани због прегледности.



Слика 14. Мрежа путева првог и другог реда (лево) и пруга (десно) са степенима интензитета

Укупна дужина путева захваћена одговарајућим степеном оштећења дата је у Табели 19, где и према АТС-25 дат и процењени проценат оштећења путне мреже.

Табела 19.

I	Проценат оштећења АТС-25 (%)	Дужина путева првог и другог реда [km]	Оштећена дужина путева првог и другог реда [km]	Дужина свих путева [km]	Оштећена дужина путева [km]	Процењена штета [мил. РСД]
7	1	106	1	285	2	20
6	0	608	0	1720	0	0

Укупна оштећења путева првог и другог реда процењују се на 1 km пута, у шта треба додати и оштећене дужине путева нижих категорија које износе укупно 1 km. Поред путева у зони интензитета 6 се налази и тунел на прузи и друмски мост, као и брана на акумулационом језеру Гружа. Процењена штета услед оштећења путне мреже је мања од 1% буџета.

Табела 20. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	Процена је да би услед овог земљотреса дошло до губитка 15 људских живота, 51 особа би била теже повређена, 310 лакше, док би 410 људи било привремено расељено, што укупно износи 786 особа.

Економија/ екологија	Укупна материјална штета би обухватила процена око 26.217.500.000,00 РСД (218.479.167,00 €) следеће параметре: • трошкови обнова стамбених објеката процењено на око 26.000.000.000,00 РСД (216.666.667,00 €) • прекид саобраћаја и комуникација, процењено на око 2.000.000,00 РСД (16.667.00 €) • прекид снабдевања водом ангажовање цистерни за снабдевање становништва водом), процењено на око 6.000.000,00 РСД (50.000,00 €) • прекид снабдевања грађана струјом, процењено на око 4.800.000,00 РСД (40.000,00 €) • трошкове лечења и здравственог збрињавања становништва процењено на око 12.700.000,00 РСД (105.834,00 €) • трошкови непосредних или дугорочних хитних мера, процењено на око 180.000.000,00 РСД (1.500.000,00 €) • еколошке трошкове (изазвало би пуцање септичких јама и неконтролисање изливања њиховог садржаја у тло, што би за последицу имало загађање тла и подземне воде, као и могућност поајве епидемије), процењено на око 12.000.000,00 РСД (100.000,00 €).
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури процена око 860.000.000,00 РСД (7.166.667,00 €): - саобраћајној око 20.000.000,00 РСД (166.667,00 €) - водопривредној око 360.000.000,00 РСД (3.000.000,00 €) - електроенергетској око 360.000.000,00 РСД (3.000.000,00 €) - телекомуникационој око 120.000.000,00 РСД (1.000.000,00 €) Укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја процена око 480.000.000,00 РСД (4.000.000,00 €)

Буџет Републике Србије за 2017. годину 1.123.195.679.000,00 РСД (9.359.963.992,00 €).

Процена вероватноће

Табела 21. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	(б) Вероватноћа	(ц) Учесталост	Одабрано
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	**X**
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 22. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	**X**
5	Катастрофална	>1500	

Табела 23. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	**X**
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 24. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

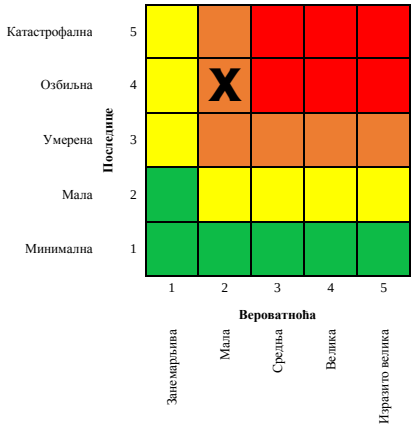
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	**X**
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Табела 25. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

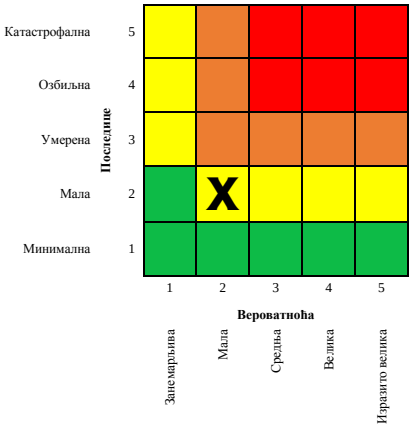
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	**X**
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	

Израда матрица

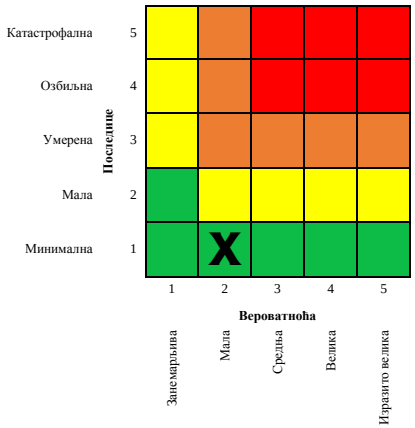
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



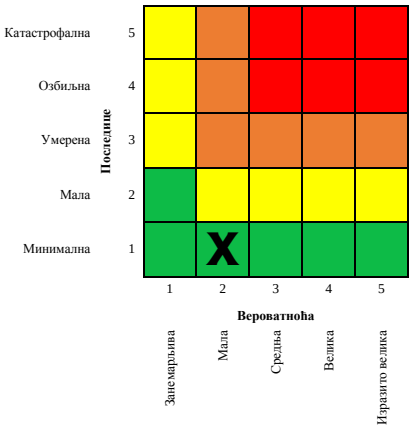
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



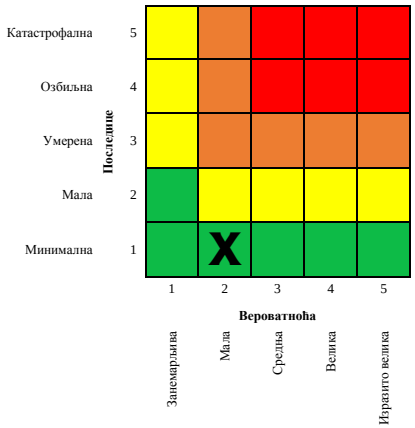
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



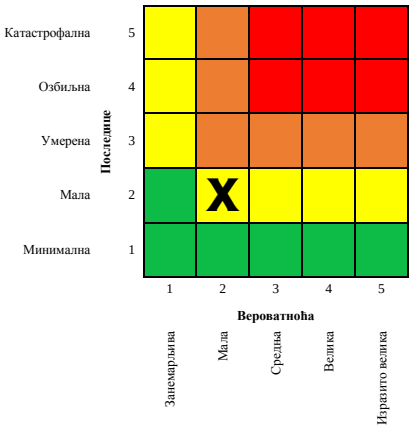
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик

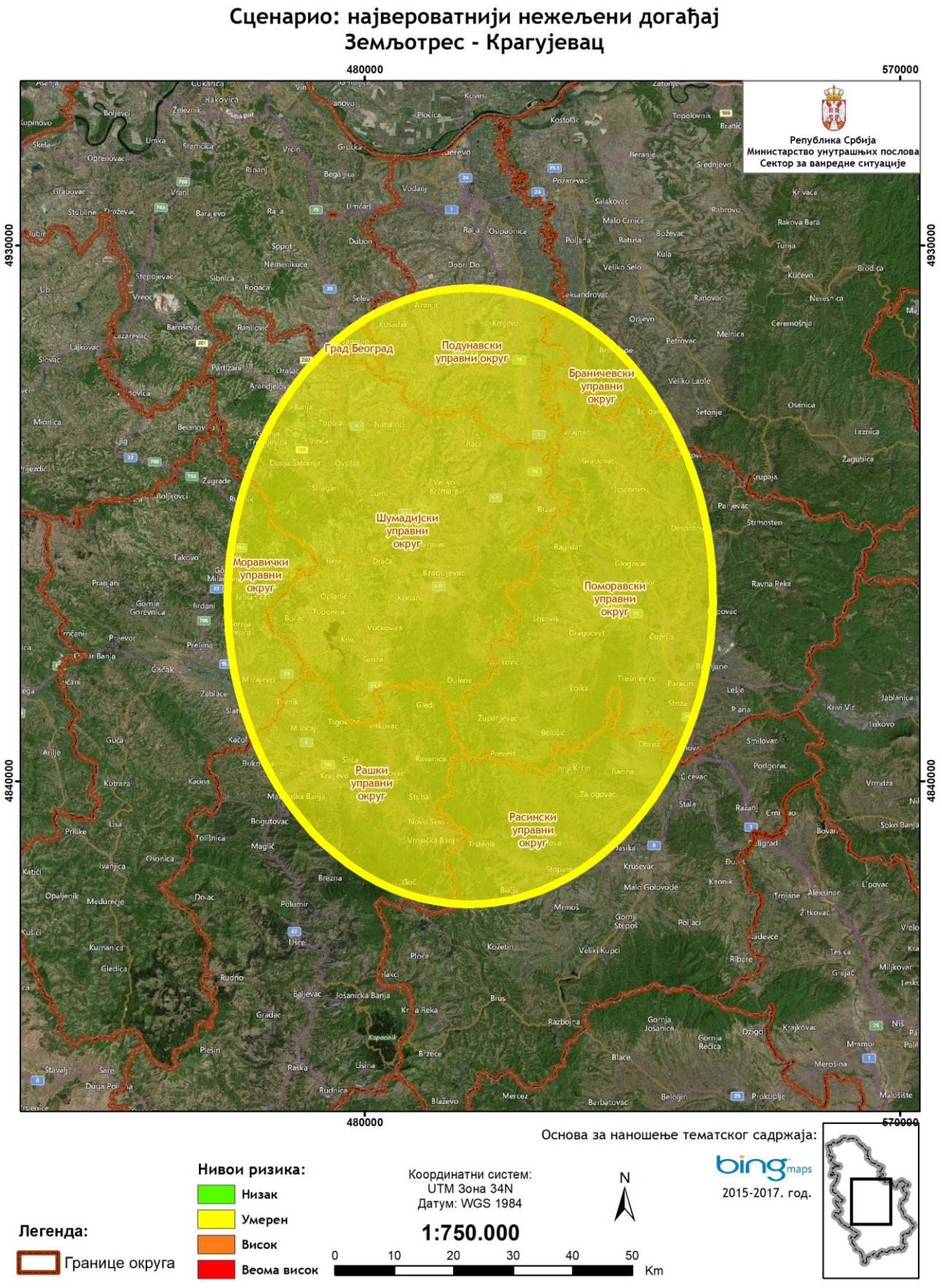


Нивои и прихватљивост ризика

		Веома висок (црвена)	НЕПРИХВАТЉИВ	Веома висок и висок ниво ризика, захтевају третман ризика, ради смањења на ниво прихватљивости (поглавље 3.7 „Третман ризика“).
		Висок (наранџаста)	НЕПРИХВАТЉИВ	
		Умерени (жута)	ПРИХВАТЉИВ	Умерени ризик може да значи потребу предузимања неких радњи
		Низак (зелена)	ПРИХВАТЉИВ	Низак ризик, може значити да се не предузима никаква радња

Из наведеног се види да постоји умерени ниво ризика од земљотреса за највероватнији нежељени догађај у подручју Крагујевца.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, земљотрес на Руднику

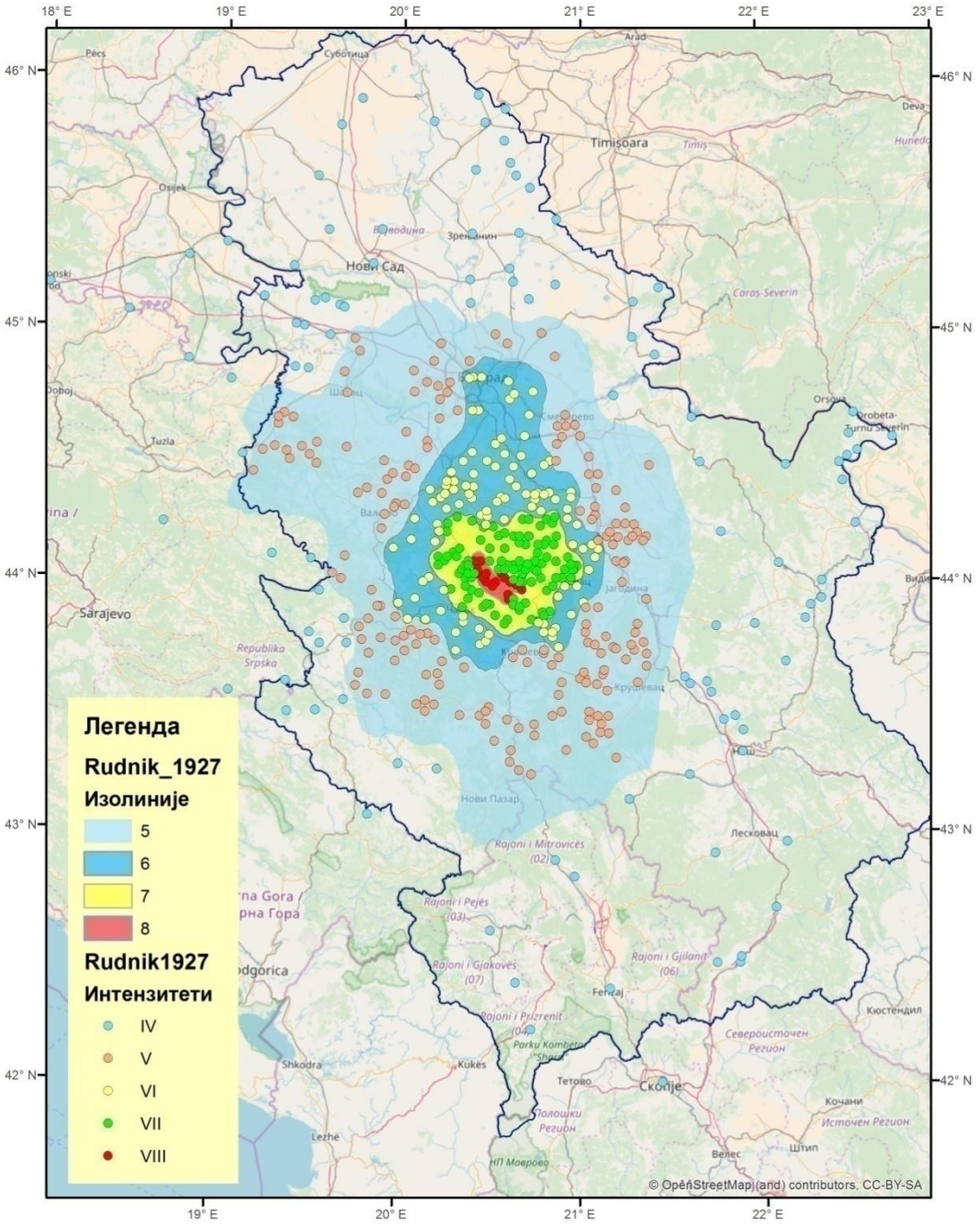
Опис сценарија

За потребе израде процене ризика Републике Србије од земљотреса, Републички Сеизмолошки Завод је израдио сеизмички сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, према земљотресу који се догодио 15.5.1927. године у епицентралном подручју Рудника. То је најјачи земљотрес који је регистрован на територији Србије. Његова магнитуда је износила Mw=5.8 јединица Рихтерове скале, а интензитет у епицентру је износио I=VIII EMS-98.



Слика 15. Примери оштећења у епицентралном подручју Рудника након земљотреса од 15.5.1927. године

Истраживано подручје припада сеизмички најактивнијој зони у Србији. Епицентри су концентрисани у централном делу зоне са магнитудама регистрованих земљотреса од 5.5 – 6 јединица Рихтера. Најјачи земљотреси у овој сеизмичкој зони су се за последњих 100 година догађали само једном на истој локацији, а нови земљотреси су настајали на локацијама где раније није било познате сеизмичке активности. Ова чињеница показује да је читава зона генератор сеизмичности, где нису само активирани претходно сеизмоактивни раседи, већ и раседи који нису раније показивали значајну сеизмичку активност.

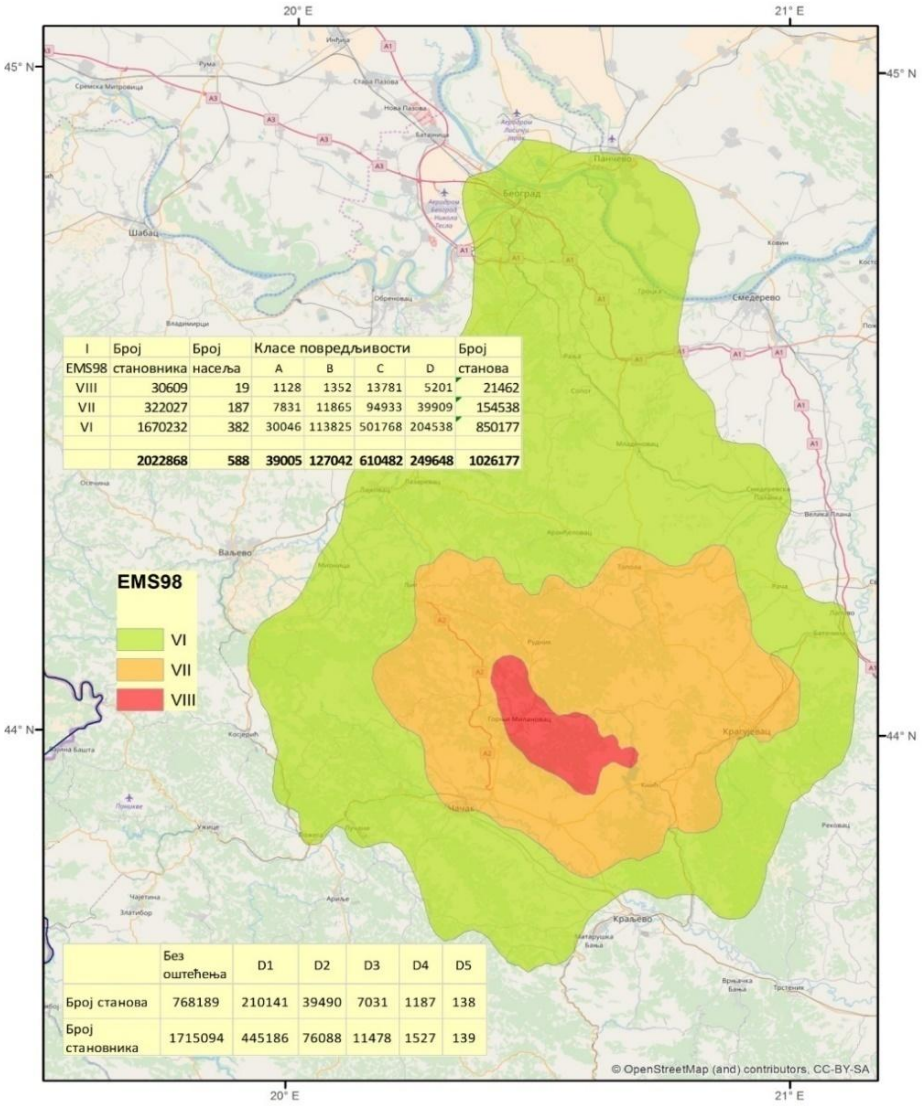


Слика 16. Просторна расподела процењених интензитета по насељима за земљотрес Рудник 1927. године

У зони прве изосеисте процењени максимални интензитет земљотреса износио је VIII EMC-98. Интензитетом земљотреса VII–VIII било је захваћено 2.598 km^2 и 110 места, од тога интензитетом VIII – 14 места, интензитетом VII – 96 места (Слика 16). Дужа оса прве изосеисте тј. максималног интензитета је била оријентисана у правцу ИЈИ-ЗСЗ на дужини приближно 25 km, док је дужина краће осе 11 km у правцу СИ-ЈЗ. Седам лица је погинуло, а већи број је повређен у селима Бело Поље, Доња Врбава и Кикојевац.

Последице које одговарају интензитетима VI-VII степени догодиле су се у 80 места, од Београда на северу до места у општинама Чачак и Краљево на југу и од места у општини Љиг на западу до Баточине на истоку. Земљотрес су осетили становници у око 1.200 места широм Србије и у региону на растојањима до приближно 250 km од епицентра. Инструментално је регистрован на 62 сеизмолошке станице у свету, од којих је најудаљенија била у Манили, на Филипинима, на растојању од приближно 9.700 km. Већина доступних података о штетама у зони 8^o односи се на зграде које су сврстане у класу повредљивости Б

(зграде од печене цигле) и мањи број у класу повредљивости А (зграде од непечене глине и ломљеног камена). Мањина (до 20 %) зграда класе Б је имало ошећења 4. степена (тешка конструктивна, врло тешка неконструктивна оштећења), а много зграда – оштећења 3. степена (умерена конструктивна, тешка неконструктивна оштећења). Мањина зграда класе А имало је отећења 5. степен (врло тешко конструктивно оштећење).



I	Број	Број	Класе повредљивости				Број
EMS98	становника	насеља	A	B	C	D	станова
VIII	30609	19	1128	1352	13781	5201	21462
VII	322027	187	7831	11865	94933	39909	154538
VI	1670232	382	30046	113825	501768	204538	850177
	2022868	**588**	**39005**	**127042**	**610482**	**249648**	**1026177**

	Без оштећења	D1	D2	D3	D4	D5
Број станова	768189	210141	39490	7031	1187	138
Број становника	1715094	445186	76088	11478	1527	139

Слика 17. Просторна расподела по зонама интензитета земљотреса у подручју Рудника и табеларни приказ популације и повредљивости и степена оштећења (доња табела) објеката на основу пописа из 2011. године

С обзиром да је од тог земљотреса прошло 90 година и да је енормно повећана изграђена средина и насељеност, очекивања су да би у случају поновног догађања овог земљотреса било угрожено на различите начине више од 1.7 милиона становника који живе у нешто више од 1. милиона станова у око 600 насеља у централној Србији, услед оштећења на објектима од занемарљивог степена до врло јаког. За потребе овог сценарија приказана је на Слици 17 просторна расподела по зонама интензитета земљотреса у подручју Рудника.

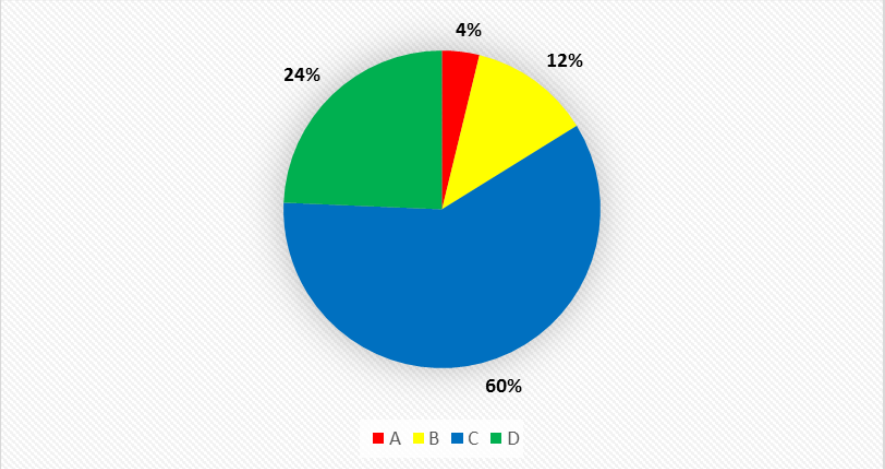
Изложеност стамбеног фонда

Подаци о изложеним становима према класама повредљивости у складу са EMC-98 скалом су дати у Табели 26. У табели су приказани само станови који се налазе у степенима интензитета VI до VIII, односно у оним степенима интензитета у којима се очекују материјалне штете на објектима.

Табела 26. Број станова према класама повредљивости у степенима интензитета сценарио земљотреса Рудник

	Класа повредљивости			
Степен интензитета	A	B	C	D
VIII	1128	1352	13781	5201
VII	7831	11865	94933	39909
VI	30046	113825	501768	204538
Укупно	39005	127042	610482	249648

Укупан број станова на разматраном простору је 1.026.177 од чега највише станова има у класи повредљивости C. Процентуална заступљеност станова по класама повредљивости на разматраном подручју је дата на Слици 18.



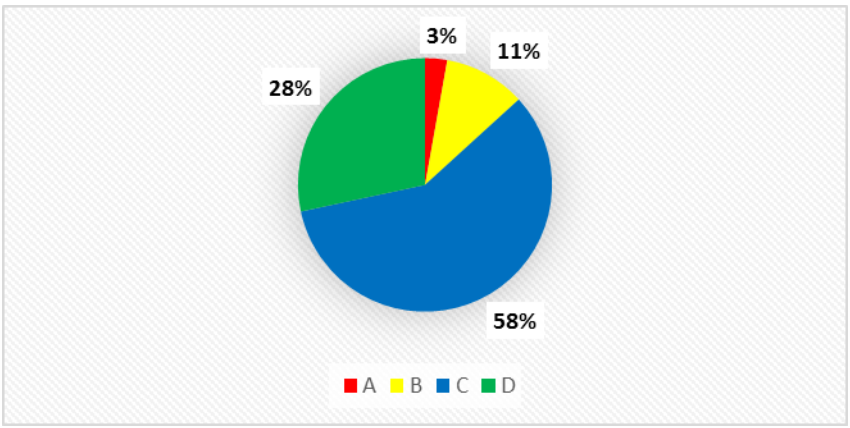
Слика 18. Процентуална заступљеност станова према класама повредљивости на разматраном простору

Површина станова у m^2 према класама повредљивости је дата у Табели 27.

Табела 27. Површина станова у m^2 према класама повредљивости

	Класа повредљивости			
Степен интензитета	P(A) [m^2]	P(B) [m^2]	P(C) [m^2]	P(D) [m^2]
VIII	45746	73257	933169	412059
VII	341744	642697	6451778	3159415
VI	1551436	6451331	32820790	15962071
Укупно	1938926	7167285	40205737	19533545
Просечна површина стана	50	56	66	78

Процентуална заступљеност површине станова по класама повредљивости на разматраном простору овог сценарија земљотреса је дата на Слици 19.



Слика 19. Процентуална заступљеност површине станова по класама повредљивости на разматраном простору

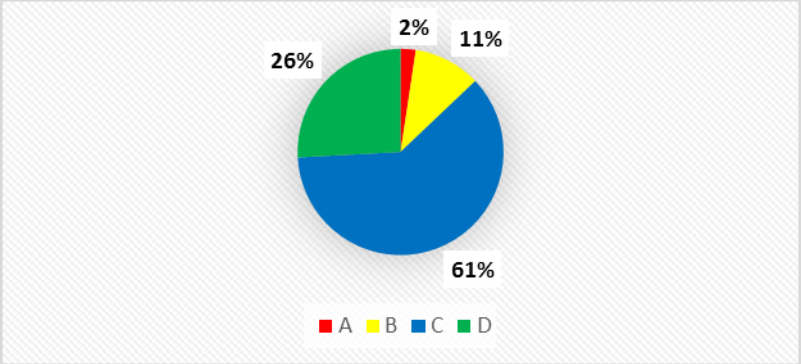
Изложеност становништва

У Табели 28 је приказан број становника према степенима интензитета и класи повредљивости станова. Укупно на територији захваћеној интензитетом већим или једнаким од VI степени живи 2.249.513 становника, што износи ~32 % укупног становништва Србије.

Табела 28. Број становника у становима према класама повредљивости

	Класа повредљивости			
Степен интензитета	A	B	C	D
VIII	802	1744	28533	11939
VII	7893	20347	217704	96286
VI	44682	215069	1131286	473228
Укупно	53377	237160	1377523	581453

На Слици 20 приказана је процентуална заступљеност становништва према класама повредљивости станова. Највећи број становника живи у становима класе C.



Слика 20. Процентуална заступљеност становништва према класама повредљивости станова

Резултати прорачуна

Резултати прорачуна за сценарио земљотрес Рудник приказани су у Табели 29. По степенима оштећења приказан је број станова, одговарајућа површина и број људи.

Табела 29. Број станова, површина и број људи према степену оштећења за сценарио земљотрес

	Степен оштећења					
	Без оштећења	D1	D2	D3	D4	D5
Број станова	768189	210141	39490	7031	1187	138
Површина станова [m^2]	52258506	13696221	2428349	396108	59967	6342
Број људи у становима	1715094	445186	76088	11478	1527	139

Степеном оштећења D4 и D5, што представљају непоправљиве штете, било би захваћено 1.325 станова, односно 66.309 m^2 површине, односно 1.666 људи којима би био потребан привремени смештај.

Процена материјалне штете урађена је на основу просечне цене квадрата и степена оштећења површине станова. У прорачуну је коришћена просечна цена квадрата за регион Шумадије и западне Србије за трећи квартал 2017. године, према подацима Националне корпорације за осигурање стамбених кредита, а која износи 614,43 €/m^2, односно 73.730,00 дин/m^2. Више методологија даје различите процене економских губитака у зависности од степена оштећења, који су дати у Табели 30, заједно са прорачунатим губицима.

Табела 30. Процена материјалне штете

Површина [m^2]	**Степен оштећења**	**HAZUS**	**SSN**	**ATC13***	**HAZUS**	**SSN**	**ATC13***
13696221	1	0.02	0.01	0.05	168307381	84153691	420768453
2428349	2	0.1	0.1	0.2	149205048	149205048	298410095
396108	3	0.5	0.35	0.55	121690319	85183223	133859351

59967	4	1	0.75	0.9	36845524	27634143	33160971
6342	5	1	1	1	3896715	3896715	3896715
				Укупно ЕУР	479944987	350072820	890095586

Имајући у виду различите степене оштећења и просечну цену квадратног метра стана, у зависности од методологије, израчуната укупна штета се креће у распону од 350 до 890 милиона евра, односно 42 до 107 милијарди динара. Процењена штета се односи само на директну материјалну штету на стамбеном фонду, не рачунајући јавне објекте и критичну инфраструктуру. Такође у овај податак не улази индиректна штета услед прекида обављања привредне делатности. Ове врсте штете се у овом тренутку могу оценити само проценом. Имајући у виду да је буџет Републике Србије за 2017. годину 1.123.195.679.000 динара, процењена директна штета на стамбеном фонду се креће у границама од ~4 % до 10 % буџета.

За процену броја повређених и погинулих може се користити неколико методологија. У Табели 31 је дата процена према ATC13 која узима у обзир степен оштећења објеката на бази експертских мишљења, која су проверена подацима догођених земљотреса. У табели је дата подела на лакше и теже повреде, као и процена броја погинулих. Потребно је напоменути да у процени броја погинулих не мора нужно да се ради о страдалима у објектима, већ се могу обухватити и други разлози као нпр. стања изазвана стресом, шоком, или не примање терапије код хроничних болесника.

Табела 31. Процена броја повређених и погинулих према ATC13 методологији

Степен оштећења	**Лакше повреде**	**Теже повреде**	**Смрт**
0	3/100.000	1/250.000	1/1000000
1	3/10.000	1/25.000	1/100000
2	3/1000	1/2500	1/10000
3	3/100	1/250	1/1000
4	3/10	1/25	1/100
5	2/5	2/5	1/5

Имајући у виду податке из Табела 30 и 31, процена повређених и погинулих је дата у Табели 32. Од укупног броја људи на разматраном простору интензитета већег од VI степени EMC-98 скале који износи нешто преко 2,2 милиона људи, процена је да ће бити 1.271 лакше, 218 теже повређено и да до смртног исхода може доћи код 68 људи. Укупан број људи износи 1.557.

Табела 32. Процена повређених и погинулих за сценарио земљотрес

	Број људи	Лакше повреде	Теже повреде	Смрт
Укупно	2249512	1271	218	68

Број повређених се алтернативно може проценити према HAZUS методологији која број повређених дели у четири групе повреда – Табела 33.

Табела 33. Опис тежина повреда према HAZUS методологији

Степен тежине	**Опис повреде**
S_1	Повреде које захтевају основну медицинску помоћ без хоспитализације
S_2	Повреде које захтевају већи степен медицинске неге и хоспитализације, без очекиваног прогреса у животно угрожену ситуацију
S_3	Повреде које представљају тренутну опасност по живот ако се не санирају брзо. Већина ових повреда је узрокована конструкцијским штетама објеката које узрокују заробљавање станара.
S_4	Тренутна смрт или повреда са смртним исходом

На основу описа датим у Табели 33, у Табели 34 је приказан број очекиваних повреда категорисан према степену оштећења објеката.

Табела 34. Број повређених према степенима оштећења по HAZUS методологији

Степен оштећења	S_1	S_2	S_3	S_4
1	$0,05*10^{-2}$	0	0	0
2	$0,2\text{-}0,25*10^{-2}$ $URM=0,35*10^{-2}$	$0,02\text{-}0,03*10^{-2}$ $URM=0,4*10^{-2}$	0 $URM=0,001*10^{-2}$	0 $URM=0,001*10^{-2}$
3	0,01 $URM=2*10^{-2}$	$0,01*10^{-2}$ $URM=0,2*10^{-2}$	$0,001*10^{-2}$ $URM=0,002*10^{-2}$	$0,0001*10^{-2}$ $URM=0,002*10^{-2}$
4	0,05 URM=0,1	0,01 URM=0,02	$0,01*10^{-2}$ $URM=0,02*10^{-2}$	$0,01*10^{-2}$ $URM=0,02*10^{-2}$
5	0,4	0,2	0,05	0,1

*URM – нармирана зидарија

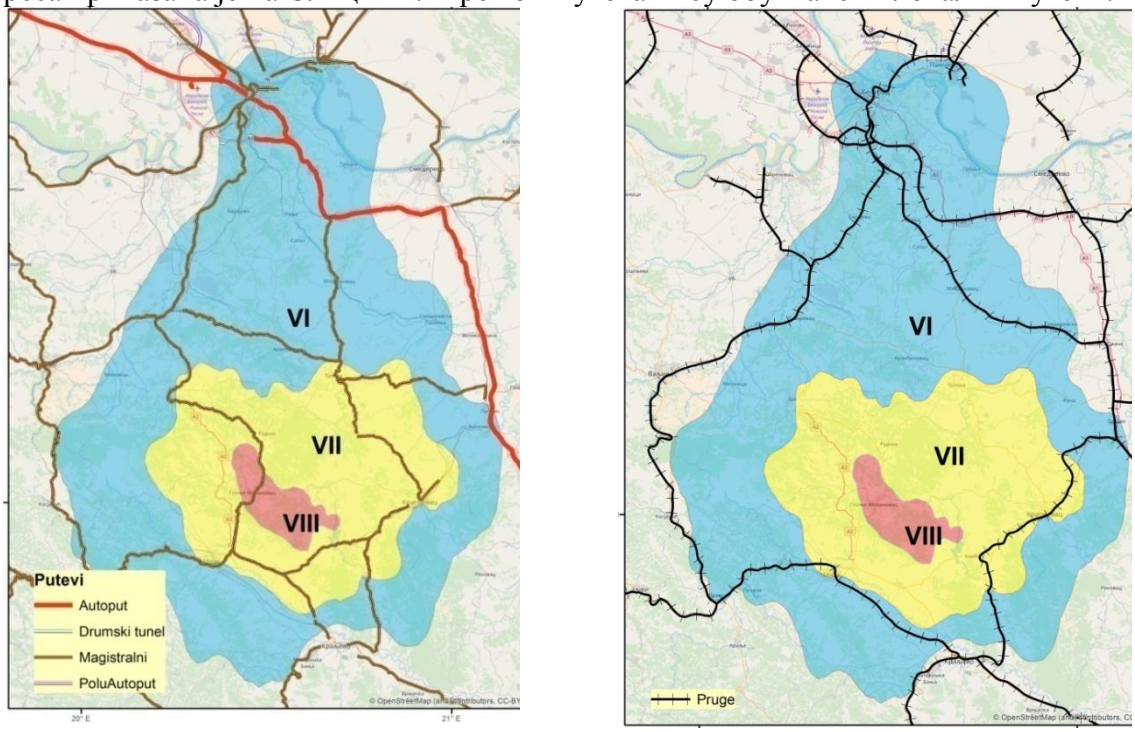
На основу Табела 33, 34 и 31 израчунат је број повређених према HAZUS методологији и подаци су приказани у Табели 35. Овом методологијом могуће је да ће број страдалих бити 842.

Табела 35. Процена повређених и погинулих за сценарио земљотрес

	S_1	S_2	S_3	S_4
Укупно људи	736	85	7	14

Оштећења путне инфраструктуре

Путна мрежа Србије путева првог и другог реда заједно са степенима интензитета земљотреса приказана је на Слици 21. Мрежом путева нису обухваћени локални путеви.



Слика 21. Мрежа путева првог и другог реда (лево) и пруга (десно) са степенима интензитета

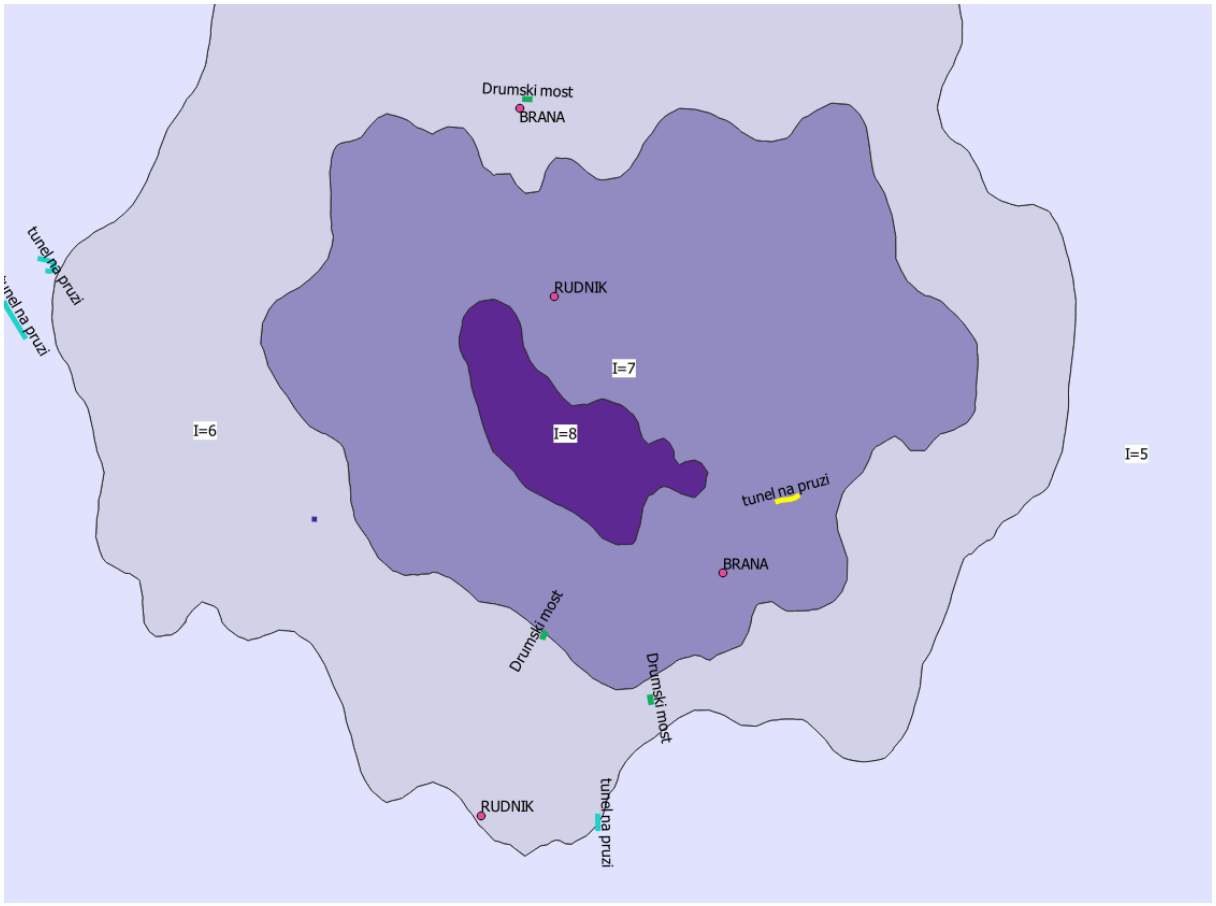
Укупна дужина путева захваћена одговарајућим степеном оштећења дата је у Табели 36, где и према ATC-25 дат и процењени проценат оштећења путне мреже.

Табела 36.

I	Проценат оштећења ATC-25 (%)	Дужина путева првог и другог реда [km]	Оштећена дужина путева првог и другог реда [km]	Дужина свих путева [km]	Оштећена дужина путева [km]	Процењена штета [мил. РСД]
8	2	31	1	180	4	36

7	1	545	5	1767	18	165
6	0	1148	0	4283	0	0

Укупна оштећења путева првог и другог реда процењују се на 6 km пута, у шта треба додати и оштећене дужине путева нижих категорија које износе укупно 16 km. Поред путева у зони интензитета VII се налази и тунел на прузи и друмски мост – Слика 22, као и брана на акумулационом језеру Гружа и рудник олова и цинка.



Слика 22. Инфраструктурни објекти у зонама интензитета

Процењена штета услед оштећења путне мреже износи 200 милиона РСД, на шта треба додати штете од оштећења мостова и тунела. С обзиром на буџет Србије, укупна штета на критичној инфраструктури је мања од 1 % буџета.

Табела 37. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Процена је да би услед овог земљотреса дошло до губитка 68 људских живота, 218 особа би било теже повређено, 1.271 лакше, док би 1.666 људи било привремено расељено, што укупно износи 3.223 особа.
Економија/ екологија	Укупна материјална штета би обухватила процена око 108.286.000.000,00 РСД (902.383.334,00 €) следеће параметре: • трошкови обнова стамбених објеката, процењено на око 107.000.000.000,00 РСД (891.666.667,00 €) • прекид саобраћаја и комуникација, процењено на око 240.000.000,00 РСД (2.000.000,00 €) • прекид снабдевања водом, процењено на око 64.000.000,00 РСД (533.334,00 €)

	• прекид снабдевања струјом, процењено на око 30.000.000,00 РСД (250.000,00 €) • трошкове лечења и здравственог збрињавања становништва, процењено на око 52.000.000,00 РСД (433.334,00 €) • трошкови непосредних или дугорочних хитних мера, процењено на око 900.000.000,00 РСД (7.500.000,00 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури процена око 2.216.000.000,00 РСД (18.466.667,00 €): - саобраћајној око 200.000.000,00 РСД (1.666.667,00 €) - водопривредној око 576.000.000,00РСД тј. 4.800.000,00€ - електроенергетској око 1.440.000.000,00 РСД (12.000.000,00 €) Укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја (процена око 1.200.000.000,00 РСД (10.000.000,00 €).

Буџет Републике Србије за 2017. годину 1.123.195.679.000,00 РСД (9.359.963.992,00 €).

Процена вероватноће

Табела 38. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	**X**
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 39. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 40. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	**X**
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 41. Последице по друштвену стабилности – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

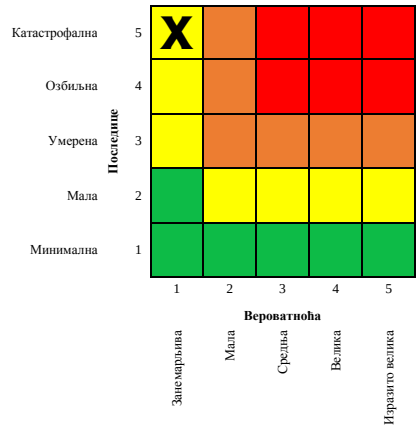
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	**X**
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Табела 42. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

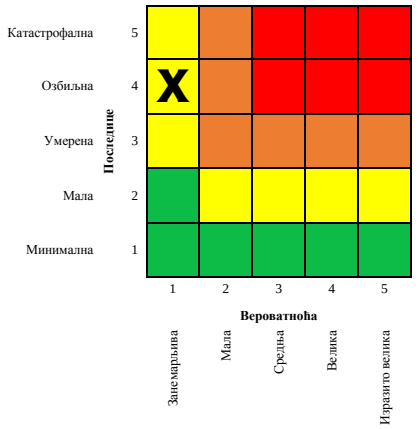
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	**X**
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	

Израда матрица

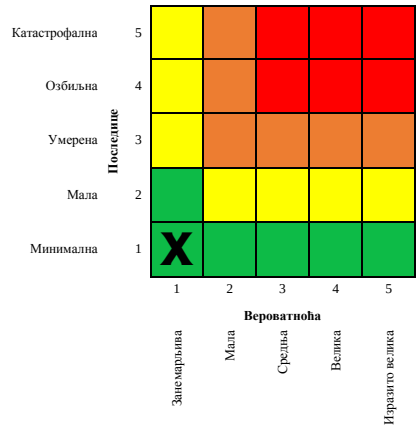
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



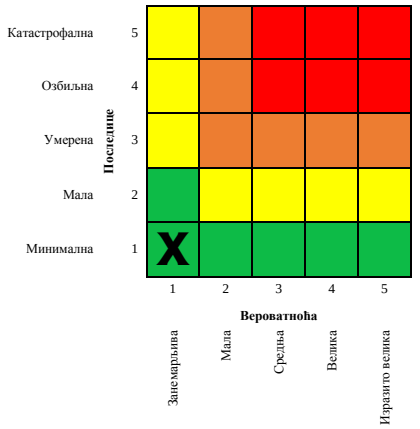
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



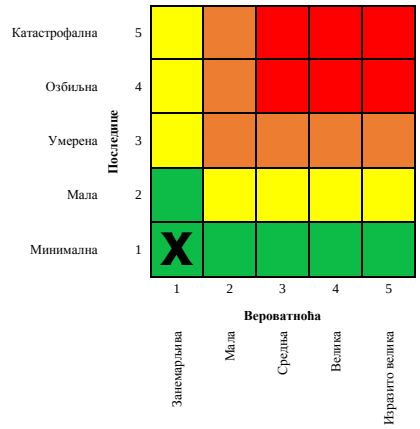
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



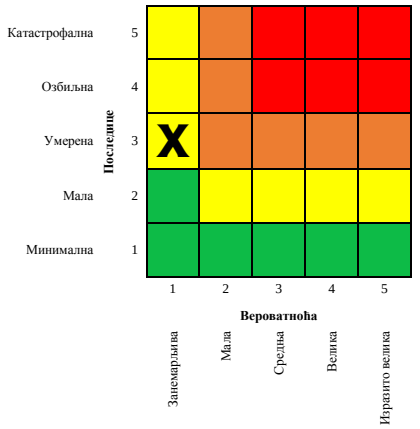
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



Нивои и прихватљивост ризика

		Веома висок (црвена)	НЕПРИХВАТЉИВ	Веома висок и висок ниво ризика, захтевају третман ризика, ради смањења на ниво прихватљивости (поглавље 3.7 „Третман ризика“).
		Висок (наранџаста)	НЕПРИХВАТЉИВ	
		Умерени (жута)	ПРИХВАТЉИВ	Умерени ризик може да значи потребу предузимања неких радњи
		Низак (зелена)	ПРИХВАТЉИВ	Низак ризик, може значити да се не предузима никаква радња

Из наведеног се види да постоји умерени ниво ризика од земљотреса за нежељени догађај са најтежим могућим последицама у подручју Рудника.

ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција

Концепт смањења сеизмичког ризика подразумева: утврђивање ризика и контролу ризика, односно управљање сеизмичким ризиком.

Данас више него икада раније постоји потреба да управљамо сеизмичким ризиком, што нам омогућава да се штитимо од рушилачких дејстава јаких земљотреса са циљем да не дозволимо да нас деструктивно дејство будућег земљотреса надвлада и поприми обележја катастрофе.

Хазарди, природне опасности, не могу бити снижени. Тектонски покрети се не могу зауставити никаквим силама, али се зато ефекти сеизмичке опасности на објекте, становништво и терен скоро увек могу смањити управљањем сеизмичким ризиком, било да се ради о инжењерским или неким другим регулаторним мерама.

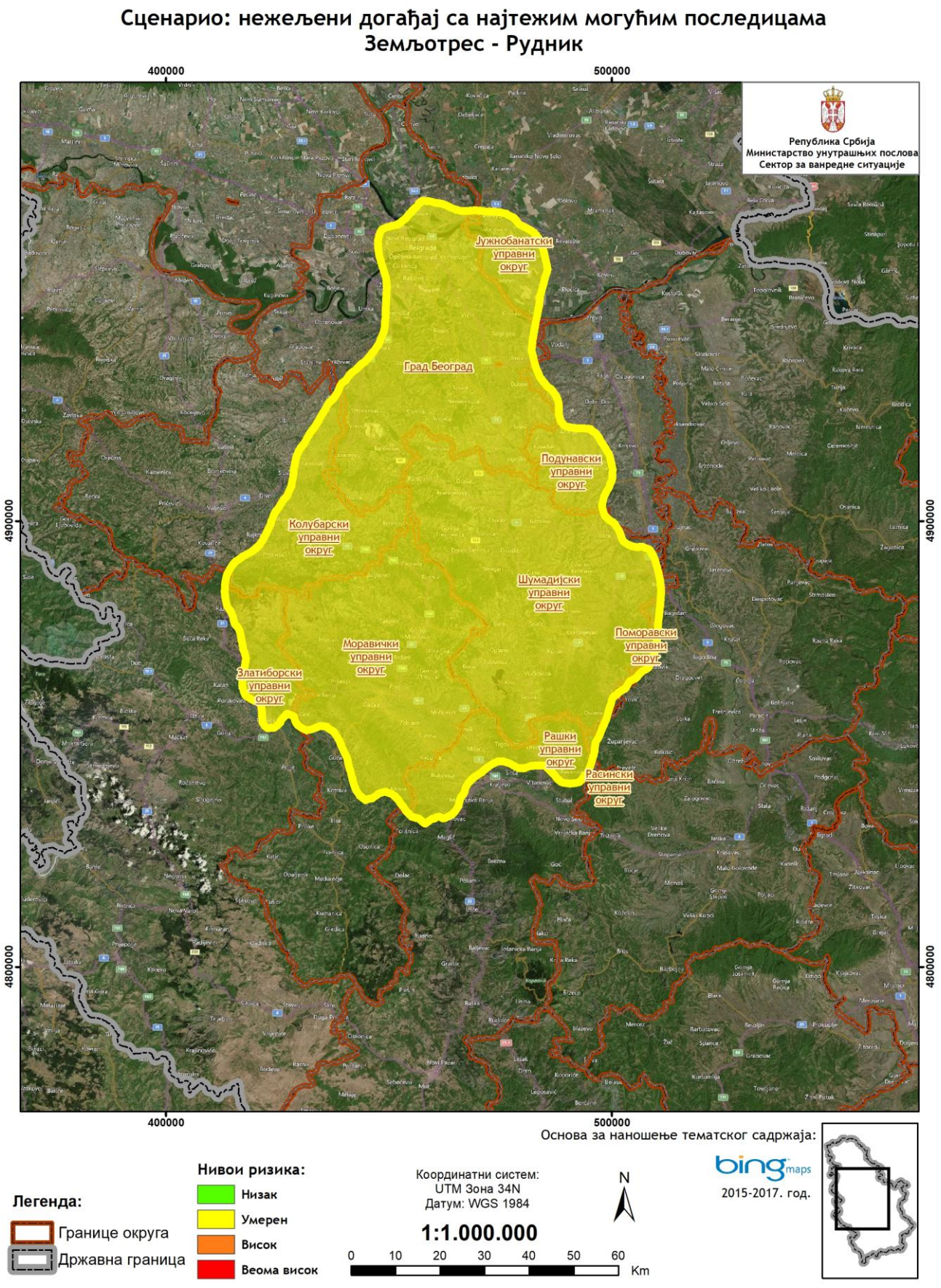
Управљање сеизмичким ризиком упућује на:

- дугорочно инвестирање у један цели комплекс интегративних и других аспеката смањења сеизмичког ризика;
- оспособљавање заједнице да адекватно управља коришћењем земљишта;
- доношење и контрола примене прописа о изградњи којима ће се заштитити зграде од рушења у случају земљотреса.

Реаговање

Осигурање потребних перформанси и континуиран рад кључних објеката (владиних центара, болница и школа), важних система виталне инфраструктуре (транспортних система за снабдевање и одлагање, брана, хидроцентрала), да заштити људе, имовину, природне ресурсе и екосистем у условима кризног окружења и најзад, да доведе у нормално стање и остале виталне функције заједнице одмах након земљотреса.

Карта ризика



ЗАКЉУЧАК

Хазарди, природне опасности, у већини случајева не могу бити снижени. Сеизмичка опасност као део природне опасности, везана је за феномен природе на чији разарајући потенцијал људска активност не може да утиче. Тектонски покрети не могу бити заустављени никаквим силама. Сеизмички хазард се не мења током читаве геолошке историје.

И поред чињенице да живимо у периоду највећег техничко технолошког и економског развоја, сведоци смо апсурда да се сеизмички ризик (штетни ефекти сеизмичке опасности на објекте, становништво, изграђену средину) перманентно повећавају. Сеизмички ризик представља вероватни исход интеракције најмање три елемента ризика:

- Сеизмичког хазарда,
- Повредљивости зграда, инфраструктурних објеката и становништва,
- Изложености ове имовине у смислу њиховог инвентара и просторне расподеле у области истраживања.

Уколико нека заједница жели да управља сеизмичким ризиком она мора да предузме низ мера и активности како би предупредила штетне последице дешавања јаких земљотреса. У првом реду мора да **процени сеизмички ризик** и да уколико утврди да се ради о неприхватљивом ризику, преведе га у прихватљиве оквире како такви земљотреси не би попримили обележја катастрофе. Процена сеизмичког ризика као први и најзначајнији корак у повећању отпорности друштва на дејство земљотреса, подразумева предвиђање могућих последица на националном, урбаном или на нивоу локације. Из тих разлога са правом се може тврдити да је процена ризика основа за формулисање генералних стратегија у планирању заштите и одбране од земљотреса које се примењују у периоду пре земљотреса, непосредно после његовог догађања као и у периоду обнове.

Од успешности идентификације самог хазарда у великој мери зависи успешност процене сеизмичког ризика, било да се ради о детерминистичком или пробаблистичком приступу. Прорачун сеизмичког хазарда је круцијална подлога за инжењере, урбанисте и друге стручњаке чија је активност усмерена на смањење, односно управљање сеизмичким ризиком. За територију Републике Србије прорачун сеизмичког хазарда је извршен пробаблистичким приступом и представљен је преко максималног хоризонталног убрзања - PGA, а сеизмичко дејство преко референтног максималног хоризонталног убрзања основног тла agR, које одговара повратном периоду TNCR сеизмичког дејства од 475 година. Приказан је сетом карата зонирања сеизмичког хазарда на основном тлу за повратне периоде земљотреса за 95(100), 475(500) и 975(1000) година.

За потребе процене угрожености како функција друштва (школство, здравство...), тако инфраструктурних система (гасовода, железнице, путева, електро-мреже и комуникација и становништва) као и за потребе планирања заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, конструисана је, применом савремених нумеричких метода, Карта сеизмичког хазарда за физичку површину терена по параметру макросеизмичког интензитета у степенима EMC-98 скале. Највиши интензитет IX степена (5 % од укупне површине) везан је за зоне са високим основним хазардом и неповољним условима локалног тла у простору централне Србије, за долину Велике, Западне и делом Јужне Мораве, југ Србије на граници са БЈР Македонијом (Прешево, Бујановац), Албанијом (Ђаковица, Пећ) и гранично подручје са Румунијом (део Баната). Пола територије Републике Србије је у зонама од VIII до IX степена и при томе цела централна Србија. Сеизмичка опасност је најнижа у источној Србији и на једном делу Бачке у Војводини.

Последице сеизмичког хазарда, при истом очекиваном максималном макросеизмичком интензитету по становништво су највеће у урбаним срединама, управо због густине становника, а и проблема брзе и неконтролисане урбанизације. Према броју становника и сеизмичком хазарду најугроженији градови Републике Србије су: Јагодина,

Крагујевац, Краљево, Чачак, Нови Пазар и Лозница. У ширем простору ових градова живи око 700.000 становника.

Сеизмичка повредљивост, као један од елемената ризика на који је могуће утицати разним структурним и неструктурним мерама, има чак доминантнији утицај на ниво ризика од сеизмичког хазарда, с обзиром да је на овим просторима и даље бројна заступљеност објеката са неповољном сеизмичком повредљивошћу. На тај начин знатно утиче на обим будућих оштећења, односно има кључну улогу у дефинисању процене ризика од земљотреса, јер је још увек у експлоатацији велика заступљеност најповредљивијих станова класе А (до 4 % у урбаним срединама и до 37 % у руралним срединама), што се у крајњој мери одражава на неповољну процентуалну заступљеност збира класа А и В, у распону од 15 % у урбаним до чак 43 % у руралним насељима. У читавој Србији просечна заступљеност оваквих станова је 19 %.

Објекти са конструктивним оштећењима D4 и D5 степена морају након земљотреса бити евакуисани. Према изложеној сеизмичкој опасности у Србији су могућа конструктивна оштећења 4-тог степена на 12.973 стана у којима живи 21.198 становника и конструктивна оштећења 5-тог степена на 2.889 станова у којима живи 25.103 становника. Наравно, догађање јаког земљотреса не подразумева да ће сви угрожени простори једновремено бити захваћени земљотресом.

Процене губитака за случајеве једновременог захватања свих елемената ризика израђене су за случај сценарија за највероватнији нежељени догађај за земљотрес који се може догодити на територији Крагујевца и за случај сценарија за нежељени догађај са најтежим могућим последицама у подручју Рудника. За оба сценарија узети су параметри земљотреса који су се већ догодили у прошлости, а процена сеизмичког ризика је израђена за данашње стање насељености, повредљивости и изложености изграђене средине. Анализе указују да би у случају поновног догађања рудничког земљотреса на различите начине било угрожено више од 1.7 милиона становника који живе у нешто више од 1. милиона станова у око 600 насеља у централној Србији, услед оштећења на објектима од занемарљивог степена до врло јаког. У епицентралном подручју могућа су потпуна или скоро потпуна рушења појединих објеката (1.300 станова) класе повредљивости А и В, а око 1.700 становника би остало без крова над главом.

2. Одрони, клизишта и ерозије

За идентификовану опасност Одрони, клизишта и ерозије координатор је Министарство рударства и енергетике - г-дин Зоран Предић, државни секретар, а за заменика координатора, именован је проф. др Драгоман Рабреновић, директор Геолошког завода Србије.

Чланови Радне подгрупе су: проф др Драгутин Јевремовић, Рударско-геолошки факултет; доц др Милош Марјановић, Рударско-геолошки факултет; проф др Ратко Ристић, Шумарски факултет; проф др Миодраг Златић, Шумарски факултет; мр Мирко Лазић, Институт за водопривреду „Јарослав Черни" АД; мр Весна Тахов, Урбанистички завод Београда; Добрица Дамњановић, Геолошки завод Србије; Ђорђе Трбојевић, Геолошки завод Србије; Саша Тодоровић, Геолошки завод Србије; Светозар Пејовић, Саобраћајни институт ЦИП; Бранко Јелисавац, Институт за путеве; Милета Милојевић, Институт за водопривреду „Јарослав Черни"АД; Драган Ивановић, МУП - Сектор за ванредне ситуације и Велизар Николић, Министарство рударства и енергетике.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од одрона, клизишта и ерозије и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, клизиште Умка и Дубоко, које се налази у општинама Обреновац и Чукарица и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, клизиште Глишине воде–Пања глава, које се налази у општини Прибој.

Дефиниције општих појмова

1) Клижење терена је сложено, претежно транслаторно кретање стенске масе низ падину под дејством сопствене тежине, преко стабилне подлоге, које почиње одвајањем (откидањем) стенске масе у падини, а наставља се сложеним кретањем низ падину: транслаторно померање, ротација и течење.

2) Класификације клизишта се врше према: величини, активности процеса, геолошкој грађи и облику клизне површине, нагибу падине и положају клизишта у падини, а условљене су изузетном сложеношћу процеса, разноврсним чиниоцима који утичу на настанак и механизам процеса и свака од њих полази од разних основа.

3) Хазард од процеса клижења је квантитативна вредност која се изражава вероватноћом активирања клизишта на одређеном подручју као потенцијалног хазардног процеса.

4) Ризик је исказ могућих штета од геолошког хазарда.

5) Стабилан терен је терен који поседује таква својства и конструкцију да у датим природним условима и одговарајућем техногеном деловању не прелази у стање нестабилне равнотеже.

6) Условно стабилан терен је терен у коме су силе отпора које су потребне за одржавање равнотеже напонског стања блиске граничним силама отпора услед чега свако његово засецање, расквашавање или оптерећивање изазива деформације у терену (клизишта, одрони и др.).

7) Нестабилан терен је терен неповољних инжењерско-геолошких својстава и конструкције, где су природни или антропогени утицаји изазвали смицање и покретање стенских маса и пореметили постојеће природно стање у терену.

8) Одроњавање стенских маса је процес откидања и њиховог наглог кретања (котрљања и суљања) низ падину под дејством сопствене тежине.

Преглед стања о појавама клизишта, одрона и ерозије на територији Републике Србије

С обзиром на веома сложену геолошку грађу, морфолошка својства, климатске, хидролошке и друге карактеристике на територији Републике Србије, развијени су и заступљени различити видови егзогеодинамичких процеса и појава. Неадекватно коришћење терена такође доприноси настанку, развоју и интензивирању ових процеса. На територији

наше земље најзначајније и најзаступљеније су појаве нестабилности терена (клизишта, одрони, обрушавање обала речних корита), затим ерозија падина и бујична активност, као и флувијална ерозија са плављењем терена.

Нестабилност терена, са појавама клизишта, одрона, сипара и обрушавања обала речних корита различитих димензија и активности, заступљена је на око 25-30 % терена територије Србије. Појаве нестабилности терена у виду клижења највише су заступљене на теренима изграђеним од језерског седиментног комплекса (побрђа неогених басена), затим од стена дијабаз-рожначке формације (долина Лима), стенског комплекса флиша (брдско подручје Шумадије), од метаморфита (северо-исток Србије, слив Власине, горњи ток Ибра, слив Дрине и др.). Узроци клижења су промена напона у тлу, најчешће услед осцилација површинских и подземних вода и смањење отпорности тла на смицање.

Заступљеност клизишта у односу на укупну територију Србије износи 20-25 %. Такође, појаве нестабилности терена, у виду одрона и осулина у поломљеним кречњацима и серпентинитима, заступљене су у клисурастим долинама речних токова, као и на необезбеђеним косинама у зони саобраћајница. Заступљеност одрона и осулина на територији Србије износи 5-10 %.

Клизишта су дубине најчешће 5-10 m, у оквиру којих се појављују плића, секундарна, активна клизишта, са акутним кинематским статусом. У везаним окамењеним стенама клизишта су ограничена на распаднуту стенску масу и делувијалну зону, док су у неогеном стенском комплексу углавном већег распорстрањења и дубине (често и преко 10 m).

Најдубља клизишта формирала су се у непосредном приобаљу Дунава и Саве (северне падине Фрушке горе, Дубоко и Умка, Карабурма, потез Винча-Ритопек-Гроцка, Смедерево). Највећа до сада догођена клизишта су: клизиште у селу Берковац на падинама Маљена које је настало 1933. године и заградило је Берковачку реку у сливу Колубаре, Клизиште „Завој" на Старој планини и клизиште „Јовац" код Владичиног Хана. Последице клижења терена су штете на материјалним добрима (објектима, водним токовима, пољопривредном и шумском земљишту), а често су угрожени и људски животи. Највише су угрожени линијски објекти, пре свега саобраћајнице.

С обзиром да терени неогених басена најчешће представљају средину за инжењерску активност (лоцирање и изградња насеља, разноврсних објеката и инфраструктуре) то решавање проблема стабилности терена у овим просторима има прворазредни значај (клизишта у подручју Београда, клизишта у зони ауто-пута у околини Малог Пожаревца, Колара и Ражња, клизишта на северним падинама Фрушке горе, на потезу Гроцка-Смедерево и на многим другим локалитетима).

Услед интензивног клижења терена угрожени су стамбени, инфраструктурни, енергетски, водопривредни и индустријски објекти, као и природна и непокретна културна добра. У подручју Београда, ризик од клизишта најактуелнији је у насељу Карабурма, Миријево, Медаковић, Миљаковац, у делу савске падине, као и у многим приградским насељима: Умка, Барич и Мислођин, Велики и Мали мокри луг, потез Винча-Ритопек-Гроцка и други локалитети. На осталим просторима Републике Србије, ризик од клизишта је такође веома изражен. То су терени на северним падинама Фрушке Горе, затим смедеревско приобаље, побрђе Шумадије, терени у сливу Колубаре, Ибра, Лима, као и у другим деловима територије Србије. Најпознатије до сада регистроване штете на материјалним добрима узроковане клижењем су у подручју: насеља Умка са деоницом пута Београд-Обреновац, насеља Карабурма у Београду, деонице аутопута Београд-Ниш на Бегаљичком брду, код Колара и Ражња, деонице магистралног пута и дела насеља Доњи Милановац, приградских насеља Крагујевца, Прибоја, Пријепоља, Новог Пазара, Ниша, Крушевца, Лесковца, Зајечара и др. Велики део ових појава изазван је и неадекватном техногеном активношћу у лабилним деловима терена, посебно при рударској активности (басени Мајданпека и Бора, Колубаре, Костолца и Беочина), али и при грађевинској активности – засецања падина и дубоки незаштићени ископи, као и услед неконтролисаног упуштања отпадних вода у терен.

Одрони су најчешће везани за клисурасте долине, односно за поломљену стенску масу, углавном кречњака и серпентинита (Ђердапска клисура, клисуре: Ибра, Нишаве, Јерме, Лима, Дрине, Западне Мораве). Најчешће угрожавају саобраћајнице и речне токове изазивајући њихово преграђивање. Последице одроњавања стенских маса у појединим клисурама биле су катастрофалне. Оне су нарочито изражене код неадекватног извођења радова у лабилним падинама у зони саобраћајница (Овчар Бања, Јерма код Звоначке Бање, Јоц код Голупца и др.). На пример, при неадекватном извођењу радова – проширивању тунела и изради високих косина у испуцалим кречњацима у долини Јерме 1983. године дошло је до катастрофалног одроњавања, преграђивања речног корита и формирања акумулације са људским жртвама. Такође, у Овчар Бањи у зони тунела 1971. године одронила се стенска маса при чему је дошло до обуставе саобраћаја неколико дана. Одрон Јоц код Голупца десио се 1976. године, када је одронски материјал преградио ђердапску магистралу и депонован је великим делом у корито Дунава.

Ерозије. Ерозиона подручја и зоне, најчешће су изједначаване, а уствари ерозионе зоне су површине захваћене разним класама и категоријама ерозије, разврстане према одговарајућим методама картирања ерозионих процеса, док су ерозиона подручја површине на којима не мора бити екстремно развијен процес ерозије, али које могу постати жаришта ерозије уколико се промени неки од чинилаца значајних за развој ерозије. Ерозионо подручје је површина земљишта које је захваћено видљивим процесима ерозије као и површина на којој нема видљивих процеса ерозије, али на којој се могу јавити видљиви процеси ерозије услед промене начина искоришћавања земљишта. Србија је карактеристична по сразмерно високој заступљености ерозионих површина. Подручја Грделичке клисуре, Делиблатске пешчаре, Рамско-голубачке и Суботичке пешчаре су у потпуности ерозиона. Сразмерно мали део територије Србије карактерише ниска заступљеност ерозионих подручја.

Примери регистрованих клизишта и одрона са катастрофалним последицама

Анализом расположиве документације, утврђено је да се на територији Републике Србије десило низ катастрофалних клизишта наведених по хронолошком реду:

1. Одрон-клизиште Овчар Бања - је настало крајем 1896. године. Том приликом је тело одрона преградило речни ток и формирана је природна баријера (брана) висине око 80 m, са основицом ширине око 1.000 m. С обзиром да су од 29. до 12. новембра 1896. године, пале хиљадугодишње падавине, дошло је до формирања акумулације, која је прелила и провалила брану, тако да је дошло до плављења низводних градова Пожеге и нижих делова Чачка. Нема прецизних података о штетама и евентуалним жртвама.
2. Клизиште у Чортановцима - је формирано на десној долинској страни Дунава. Тело клизишта је дебљине и до 30 m и помера се ка речном кориту, различитим интензитетима (главна фаза померања је била 1942. године), али се тренутно лагано помера. Чеони ожиљак је формиран на врху падине са вертикалним скоком од око 30 m, а тело клизишта је дужине преко 1.000 m и издељено је бројним секундарним ожиљцима, тако да се померање одвија парцијално, до самог корита у коме се и налази ножица клизишта. Сада је померање условљено ерозијом тела клизишта у ножици. На десној долинској страни Дунава, од Новог Сада до ушћа Мораве у Дунав, јављају се клизишта слична описаном код села Чортановаца: Сремска Каменица, Сремски Карловци, Бешка, Сланкамен, Карабурма, Винча, Ритопек, Смедерево и др. Сва та клизишта причињавају знатне штете изграђеним објектима, саобраћајницама, објектима инфраструктуре, тако да ти урбанистички атрактивни предели не могу да се рационално користе.
3. Клизиште - теците Завој - догодило се у другој половини фебруара 1963. године, када се покренула маса од преко 4.000.000 m^3, већим делом расквашеног земљаног и каменог материјала, која је формирала клизиште дуго око 1.500 m. Више од 1.500.000 m^3 тога материјала сасуљало се у узану долину Височице, потпуно преградило ток реке и створило природну „земљану" брану, високу око 36 m, а дугу око 500 m. Стварањем природне бране дошло је до акумулирања воде у долини Височице и формирања језера

дугог око 10 km, са приближно 30.000.000 m^3 воде, које је потопило село Завој и за дуже време, услед могућег прелива и разарања бране, угрожавало низводна насеља, не само у долини Височице, већ и у долинама Темштице и Нишаве, све до Ниша. Природно језеро Завој је постојало, безмало, 22 месеца, тј. док вода из њега није испуштена специјално за то грађеним тунелом дужине око 600 m.

4. Клизиште Глишине воде - Пања глава - на десној обали Лима у Прибоју. Оно је активирано приликом изградње железничке пруге, 1972. године. Том приликом је маса од око 1.300.000 m^3 померена ка ножици падине, што је узроковало рушење 80 објеката. Санација клизишта је захтевала велика финансијска средства, с обзиром да је клизиште било веома дубоко (20-30 m) (Узето за израду сценарија: нежељени догађај са најтежим могућим последицама).
5. Одрон Јоц (Дунав) на десној обали Дунава у подручју Ђердапске клисуре, током ноћи између 12. и 13. децембра 1974. године, дошло је до одроњавања, према процени 250.000 m^3 блокова кречњака, у речно корито, које је том приликом сужено за 1/3, а формиран је талас висине 13 m. Саобраћај на путу био је у прекиду 6 месеци, пловидба Дунавом отежана, а срећом није било жртава.
6. Клизиште - теciште Јовац - клижење је отпочело 7.2.1977. године на падини релативне висине 520 m и ширине око 2,4 km. Главна фаза померања десила се 15. и 16.2.1977. године када је захваћена цела падина. Клизиште је дуго око 3 km, широко око 1 km, са процењеном запремином тела клизишта од око 150.000.000 m^3. Брзина померања тела клизишта у главној фази је била од 70-200 m/дан. Ножица клизишта је ширине 500 m и висине 20-30 m запунила корито Јовачке реке, формирајући узводно акумулацију запремине од око 400.000 m^3. Клизиште је уништило село Јовац, односно преко 70 домаћинстава је морало бити трајно евакуисано, потпуно су уништени домови, пратећи сеоски објекти и обрадиве површине, али на срећу није било жртава, јер су прва лагана померања упозорила мештане и служба цивилне заштите је правовремено интервенисала и евакуисала становништво.
7. Одрон Јерма - до одроњавања у клисури Јерме дошло је услед ослобађања напона, тј. гравитационог отварања субвертикалних раседних пукотина. Настанку одрона допринела је и техногена активност предузета у циљу проширења постојећег тунела. Том приликом одроњено је око 24.000 m^3 стенске масе у корито реке Јерме, при чему је настала природна брана висине око 10 m и акумулација дужине пар километара. Формирањем акумулације поплављена је постојећа саобраћајница и онемогућена свака комуникација између Сукова и Звоначке бање.
8. Клизиште Кутлавица - на простору „Кутлавица" у КО Манојловце, на око 800 m узводно од моста на Јужној Морави, са њене десне долинске стране дошло је до клизања земљишта. Клизиште по својој површини и по запремини спада у огромна. Захвата десну долинску страну Јужне Мораве, од Рајнопољске реке на северу до локалитета Глојже на југу и од брда Свети Спас на истоку, до Јужне Мораве на западу, на површини од преко 50 ha при чему је посебно активан део у троуглу Чесма-брдо Свети Спас-кривина Јужне Мораве, на површини од око 25 ha, димензија приближно 500x500 m. Висина чеоног ожиљка клизишта је 25-30 m и скоро је вертикалан. Поред овог постоји већи број мањих секундарних ожиљака висине од 0.5-10 m. Покренута маса клизишта захвата запремину од преко 1.000.000,00 m^3. Дубина клизишта је по свим показатељима од 20-50 m.
9. Клизиште Мрамор - непосредна зона терена са клизиштем, налази се у зони изнад старог села Мрамор, са леве и десне стране старог пута Ниш-Прокупље, преко Мерошине. Површина простора са клизиштима износи око 150 ha. На том простору изразито активни део клизишта захвата површину од 80-100 ha од Јужне Мораве до Мраморског шанца. Чеони ожиљак клизишта налази се на удаљености око 750 m од алувијалне равни Јужне Мораве. Поред овог постоји већи број мањих секундарних ожиљака висине од 0.5-5 m. Целокупна покренута маса захвата запремину од преко 10.000.000,00 m^3. Дубина клизишта је по свим показатељима од 10-30 m.

10. Клизиште Дубоко-Умка, на десној обали Саве низводно од Барича, на делу обале коју матица Саве интензивно подсеца, формирана је нестабилна падина дужине од око 4 km и ширине 1-1,5 km, са релативном висином преко 130 m (кота дна корита 54-55 mnv, а вршне коте су око 187 mnv). Просечан нагиб падине износи око 80˚ (вршни делови око 150˚, а нижи 5-60˚). Ножица клизишта је у кориту реке Саве, која је на овом потезу дубока (средња вода) око 15 m. Дубина клижења је променљива, 12 m-15 m, максимално до 25 m. Динамика клижења је, чак и у фази интензивних померања, релативно спора. (Узето за израду сценарија: највероватнији нежељени догађај)

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај „Клизиште Умка – Дубоко“

Анализом евиденције клизишта на подручју Републике Србије у последњих педесет година, утврђено је да се једно од највећих клизишта, Умка – Дубоко, налази у околини Београда, на подручју општина Чукарица и Обреновац, тј. на потезу између насеља Умка и Барич.

Општина Чукарица има површину од око 157 km^2, 7 насеља, а број становника око 179.293. Општина има око 2.960 ha коришћеног пољопривредног земљишта и 3.467 ha под шумом. Дужина свих путева у општини је 39 km.

Општина Обреновац има површину од око 410 km^2, 29 насеља, а број становника око 72.323. Општина има око 22.940 ha коришћеног пољопривредног земљишта и 7.552 ha под шумом. Дужина свих путева у општини је 99 km, дужина водоводне мреже 660 km, канализационе мреже 163 km.

Активним процесом клижења фронтално је захваћена десна долинска страна реке Саве, у темену великог меандра. Ширина клизишта уз обалу Саве је око 3 km, а дужина уз падину 300 m–900 m и захвата површину око 150 ha.

Клизиште директно угрожава око 400 објеката (стамбених, пословних и помоћних); државни пут првог реда ІБ-26, већи број улица, електро и ПТТ инсталације, водоводну мрежу, обрадиво земљиште и шуму.

Честа оштећења државног пута првог реда ІБ-26 доводе до успоравања и прекида саобраћаја и угрожавања безбедности људских живота и превозних средстава. У периодима прекида на овој саобраћајници, алтернативни путеви су вишеструко дужи и ограничених капацитета.

Овај догађај изабран је на основу следећих параметара:

У циљу израде сценарија, претходно су анализирани релевантни параметри како би се предвидело понашање клизишта у највероватнијој нежељеној варијанти. То је подразумевало прикупљање обимних фондовских података из свих претходних истраживања и мониторинга: инжењерско-геолошких, геотехничких, хидрогеолошких, хидро-метеоролошких, хидролошких, урбанистичких (становништво, стање стамбеног фонда и пратеће инфраструктуре), саобраћајних и др.

Од досадашњих истраживања пре свега су коришћени резултати детаљних геолошко-геотехничких истраживања за потребе пројекта аутопута Београд–Јужни Јадран и подлоге рађене за регулационе планове насеља Умка.

Активирање клизишта великих размера, имало би веома негативан утицај на живот и здравље људи, дошло би до прекида саобраћаја и значајног оштећења већ оштећених стамбених и других објеката и пратеће инфраструктуре: електро, ПТТ и водовода.

Према званичним подацима ЈП Путеви Србије, просечни годишњи дневни саобраћај – ПГДС у току 2016. године, на државном путу ІБ-26, од Умке до Барича је 12.946 возила. На тој деоници, дужине 8 km, просечну дневну структуру возила чини: 11.572 путничка аутомобила, 432 аутобуса, 185 лаких теретних возила, 182 средњих теретних возила, 147

тешких теретних возила и 428 теретних возила са приколицом. Ово су просечне вредности, добијене аутоматским бројањем возила. У току дана број возила је променљив, у шпицевима је број возила знатно већи од просека. Свако успоравање и прекид саобраћаја, проузрокован активношћу клизишта, доводи до великих директних и индиректних штета током транспорта људи и роба.

Табела 1. Сценарио

Параметар	**Општа питања**
Радна група Опасност	**• Назив опасности-Активно клизиште** **•Састав радне групе** По решењу потпредседника Владе и министра унутрашњих послова број: 01-264/17-30 од 01.03.2017. г. формирана је радна подгрупа за процену ризика од одрона, клизишта и ерозије. • Сценарио обрадили: -Бранко Јелисавац, дипл.инж.геол., Институт за путеве Београд -Добрица Дамњановић, дипл.инж.геол., Геолошки завод Србије -Саша Тодоровић, дипл.инж.геол., Геолошки завод Србије. **• Опис опасности** Опасност од последица активности великог клизишта Умка - Дубоко, које угрожава људске животе, објекте, инфраструктуру и животну средину. Ово „клизно жариште“ је једно од најпространијих и најдубљих у Србији. Генеза и развој клизишта су предиспонирани морфологијом и глиновито-лапоровитом геолошком грађом терена, а основни узрок настанка је ерозија десне обале и еволуција меандра реке Саве. Старост клизишта је вишевековна. У савременим условима, убрзању процеса клижења знатно је допринела стихијска урбанизација нестабилне падине, увођење водовода без канализационе мреже, неконтролисана сеча шума, неодржавање канала за површинско одводњавање и др.
Појављивање	Клизиште, као највероватнији нежељени догађај, захвата простор Умке и Дубоког, дуж десне долинске стране реке Саве, тј. део насеља Умка (од раскрснице за Руцку до раскрснице за Малу Моштаницу) и у наставку, шумовити, ненасељени део терена до улаза у Барич. Кроз цео нестабилни простор пролази државни пут првог реда: Београд– Обреновац–Шабац, са ознаком ІБ-26 (стара ознака М-19).
Просторна димензија	Простор захваћен клизиштем Умка – Дубоко се налази у темену меандра реке Саве, између Умке и Барича. На основу укупних резултата геотехничких истраживања, укључујући резултате мониторинга детерминисани су механизми клижења терена на простору Умка - Дубоко. То је омогућило, да се на основу сличности механизама, цео нестабилни потез подели у блокове. Под механизмом клижења појединих блокова се подразумева: просторни облик клизног тела (површина и дубине клижења), начин померања тела по дубини (транслаторно, ротационо, сложено и сл.), те смер и брзина кретања. Издвојено је шест блокова: Умка – Блок А, Б и Ц; Дубоко – Блок Д, Е и Ф. **Клизиште Умка** је у облику лепезе, дужине уз падину 900 m, ширине у ножици 1,45 km, захвата површину од 100 ha, максималне дубине до 26 m, просечне дубине око 14 m и укупне запремине 14.000.000 m^3. Узводно крило клизишта оконтурује стрми чеони ожиљак, висине 5-25 m. Површина терена је испресецана бројним секундарним ожиљцима висине 1 m – 10 m. Државни пут првог реда

	ІБ-26 пролази средином клизишта. **<u>Клизиште Дубоко,</u>** за разлику од Умке, је простор обрастао густом шумом и није насељен. Ножицом падине пролази пут ІБ-26. Клизиште је фронталног облика, ширине уз реку 1,45 km, дужине уз падину до 300 m, што даје површину од око 40 ha. Са просечном дубином од 15 m, запремина клизишта износи око 6.000.000 m^3. Простор је са северозападне стране ограничен реком Савом (коте око 70 mnv), а са јужне побрђем које чине падине Руцке и Моштанице (коте 167–187 mnv). Нагиб терена је променљив и износи од 9–5^o. Узводно и низводно од клизишта Умка-Дубоко, река Сава је ширине око 400 m и дубине до 8 m, а у зони клизишта корито реке се сужава на 180 m и продубљује до 25 m.
Интензитет	Клизиште Умка – Дубоко има велику магнитуду због: • укупне површине која износи око 150 ha, • дубине – максимална је до 26 m, • запремине од 20.000.000 m^3, • брзине кретања и даљине до које покренути материјал може да доспе. На основу вишегодишњег истраживања и мониторинга клизишта процена је да се у најгорим условима може истовремено реактивирати клизиште на површини од око 100 ha, од чега око 80 % површине захвата клизиште Умка. Највећи интезитет померања тела клизишта се дешава у периодима хидролошког максимума, тј. након дуготрајних и обилних падавина и наглог обарања нивоа реке Саве. Реактивирање процеса се по правилу иницира у приобаљу реке Саве, а даље се сукцесивно шири уз падину. С обзиром на интезитет клизишта, праћен у последњих 30 година, може се прогнозирати да ће се интезивна померања дешавати у трајању од 10–15 дана.
Време	Дугорочно посматрано, велика-метарска померања клизишта су се догађала у годинама хидролошких максимума и то: 1914, 1941, 1978, 1982, 2005. и 2006. године. Изразита померања у новије време су забележена у периоду од 2006. до 2012. као и 2014. године. На годишњем нивоу померања се по правилу интезивирају у пролећним месецима (април-јун), тј. након отапања снега и обилнијих падавина.
Ток	1. Најинтезивнија и највећа иницијална померања започињу у теменом делу меандра–Умка, у ножици блока „Б“, померања се затим шире узбрдно, ка државном путу ІБ-26 и даље према чеоном ожиљку клизишта. 2. Померања средњег и нижег интезитета се дешавају на простору блока „А“ и „Ц“ на Умци, као и на простору целог клизишта Дубоко, блокови „Д-Е-Ф“. Правац померања је од корита реке Саве ка југу.
Трајање	С обзиром на интезитет клизишта, праћен у последњих 30 година, може се прогнозирати да ће се интезивна померања дешавати у трајању од око 10–15 дана.
Рана најава	У критичним периодима увек су појачане мере опреза и приправности људства и опреме дуж државног пута првог реда - ІБ-26 који је у надлежности ЈП „Путеви Србије“.
Припремљеност	Становништво и државни органи су делимично припремљени, у

	складу са одредбама Закона о ванредним ситуацијама.
Утицај	Штићене вредности погођене активирањем клизишта Умка-Дубоко су: живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. Активирање клизишта великих размера имало би веома негативан утицај на живот и здравље људи. Процењени број стамбених објеката на простору клизишта је око 380, па се сходно томе, број људи који би били угрожени процењује на око 1.000-1.200. Због безбедности људи неопходно је планирати мере за евакуацију дела насеља Умка, као и њихово даље збрињавање. У случају активирања клизишта великих размера дошло би до прекида саобраћаја и значајног оштећења већ оштећене пратеће инфраструктуре: електро и ПТТ мреже и водовода.
Генерисање других опасности	Потенцијални, потпуни прекид саобраћајне комуникације, изазван активирањем клизишта, може онемогућити брзу евакуацију угроженог становништва. Такође може доћи до потпуног прекида у снабдевању електричном енергијом, прекида телефонских комуникација и снабдевања водом.
Референтни инциденти	Дугорочно посматрано, велика-метарска померања клизишта су се и до сада догађала у годинама хидролошких максимума: 1914, 1941, 1978, 1982, 2005. и 2006. године. Изразита померања у новије време су забележена у периоду од 2006. до 2012. као и 2014. године.
Информисање јавности	У оквиру редовних активности Сектора за ванредне ситуације врше се информативне кампање према становништву у виду апела и упозорења. Локална самоуправа спречава и забрањује градњу нових и легализацију постојећих објеката, који се налазе на нестабилном тлу. Уз сваки захтев за легализацију објекта, или при добијању грађевинске дозволе за изградњу нових објеката, захтева се одговарајућа геотехничка документација која прописује може ли се, и под којим условима, легализовати постојећи, или изградити нови објекат на одређеној локацији.
Будуће информације	Успостављање мониторинга клизишта са могућношћу праћења у реалном времену, било би од великог значаја за могућност ране најаве и спречавања већих последица по локално становништво.

Табела 2. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	Процена је да ће овим процесом бити захваћено и превентивно евакуисано до 1.000 људи. Посебно су угрожени државни пут првог реда ІБ-26, стамбени и остали инфраструктурни објекти.
Економија/екологија	Укупна материјална штета процена у распону од 480.000.000,00 РСД до 600.000.000,00 РСД (4.000.000 € до 5.000.000 €), обухватила би следеће параметре: • трошкове евакуације, лечења, здравственог збрињавања становништва процењено на око 120.000.000,00 РСД (1.000.000,00 €) • трошкови обнова стамбених објеката процењено на око 120.000.000,00 РСД (1.000.000,00 €) • санационе радове на државном путу првог реда - ІБ-

	26, и свим локалним улицама процењено укупно на око 300.000.000,00 РСД (2.500.000,00 €). Удео трошкова санације државног пута IБ-26 је око 70 %, а локалних улица око 30 %. • санацију водоводне, електро и ПТТ мреже процењено на око 60.000.000,00 РСД (500.000,00 €). **Значајну еколошку штету** изазвало би пуцање септичких јама и неконтролисано изливање њиховог садржаја у тло, што би за последицу имало загађење тла и подземне воде, као и могућност појаве епидемије.
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури, процењена је на око 348.000.000,00 РСД (2.900.000,00 €): - саобраћајној око 300.000.000,00 РСД (2.500.000,00 €) -водопривредној око 18.000.000,00 РСД (150.000,00 €) -електроенергетској око 18.000.000,00 РСД (150.000,00 €) -телекомуникационој око 12.000.000,00 РСД (100.000,00 €) Укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја је минимална.

Процена вероватноће

Табела 3. Табела за исказивање вероватноће

Вероватноћа или учесталост				
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	**X**
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 4. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	**X**
5	Катастрофална	>1500	

Табела 5. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	**X**

Буџет градске општине Чукарица за 2017. годину (Извор: http://www.cukarica.rs) износи 858.915.975,00 РСД (6.935.691,00 €).

Буџет градске општине Обреновац за 2017. годину (Извор: https://www.obrenovac.rs) износи 1.475.182.212,00 РСД (11.912.000,00 €).

Клизиште Умка-Дубоко простире на територији обе општине, збир ова два буџета је узет као полазна основа за укупан износ буџета. То је износ од 2.261.722.920,00 РСД (18.847.691,00 €).

При попуњавању табела које следе, узето је у обзир да ће се из ових буџета финансирати све штете осим оних које се односе на државни пут првог реда ІБ-26, који је у надлежности ЈП „Путеви Србије“, односно финансира се из буџета Републике Србије.

Табела 6а.Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

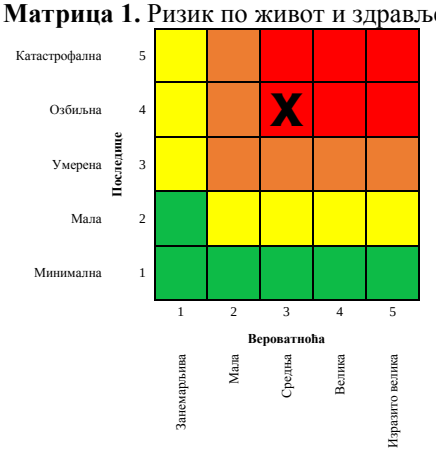
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	**X**

Табела 6б. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета по установама и грађевинама јавног друштвеног значаја

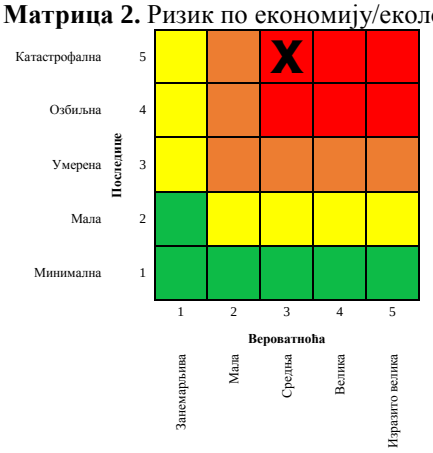
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета по установама и грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 0.5% буџета	**X**
2	Мала	Износ 0.5-1% буџета	
3	Умерена	Износ 1-3% буџета	
4	Озбиљна	Износ 3-5% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 5% буџета	

Израда матрица

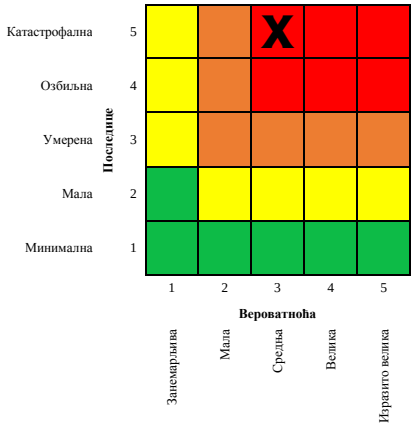
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



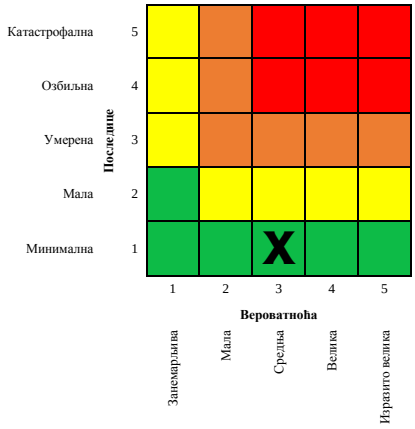
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



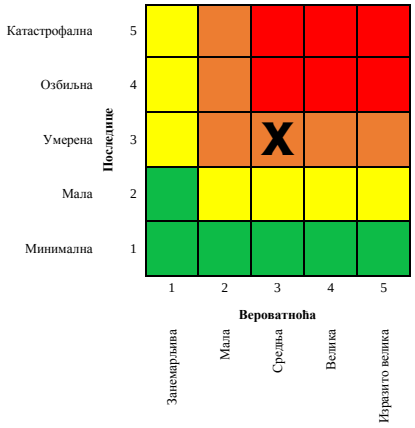
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



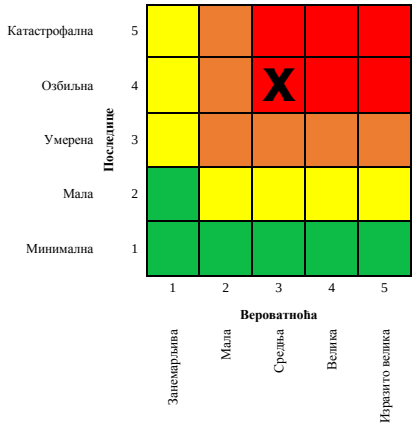
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



Из наведеног се види да постоји Веома висок ниво ризика од клизишта Умка-Дубоко.

ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција:

Могуће је значајно смањити вероватноћу настанка овог нежељеног догађаја, предузимањем одређених мера:

- Имајући у виду последице које би настале на клизишту Умка-Дубоко, предлаже се да се становништво које тренутно живи у зони клижења или зони утицаја након активирања клизишта, исели
- На бази инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања одредити локацију за сигурну и бољу изградњу стамбених и инфраструктурних објеката
- Увођење канализационе мреже на угроженом подручју, знатно би умањило могућност реактивирања већих клизишта
- Регулација површинских вода (формирањем каналске мреже, која или не постоји или се не одржава адекватно)
- Адекватним мерама зауставити или значајно умањити ерозију у кориту реке Саве
- Извршити пошумљавање слободних површина
- Увести активни мониторинг на угроженом подручју (у сарадњи са РХМЗ-ом), створити могућности за рано упозоравање
- Побољшати сарадњу и координацију свих надлежних институција (Сектора за ванредне ситуације на нивоу Републике и локалне самоуправе, ЈВП „Србијаводе“, РХМЗ, ЈП „Путеви Србије“).

Реаговање:

Узимајући у обзир величину ризика од клизишта Умка-Дубоко неопходна је брза реакција штаба за ванредне ситуације и цивилне заштите (на основу система брзе најаве), ангажовање свих расположивих капацитета у циљу предузимања превентивних и оперативних мера, у том циљу обезбедити:

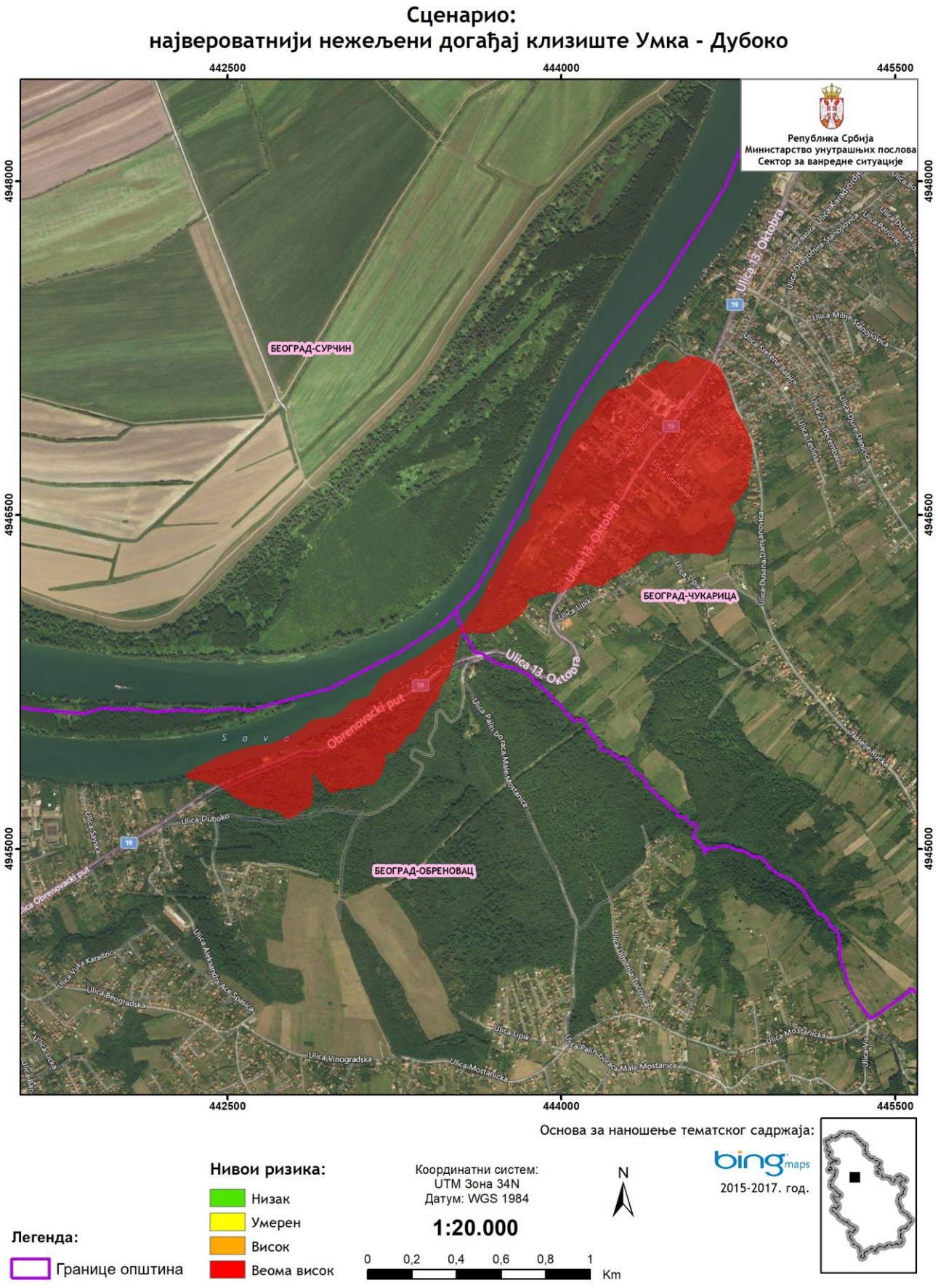
- Смештај и превоз угрожених са угроженог простора
- Обезбедити здравствену негу, воду, храну итд;
- Довољан број медицинских екипа;
- Обезбедити довољан број ватрогасно-спасилачких екипа;
- Што пре успоставити друмски саобраћај ангажовањем, свих расположивих капацитета;
- Обезбедити снабдевање енергијом (мрежа дистрибуције енергената).

У циљу смиривања клизишта извршити:

- Регулацију отицања површинских вода (формирањем каналске мреже, која или не постоји или се не одржава адекватно-не функционише);
- Регулисање повремених водотокова и активних јаруга;
- Адекватним мерама учинити сигурнијом обалоутврду реке Саве;

Потребно је укључити све расположиве људске и материјалне ресурсе за обнову и изградњу, омогућити пресељеним лицима учешће у обнови и санацији.
Такође, омогућити услове за што брже враћање живота и рада у нормалне токове, кроз обезбеђење функционисања јавних управа, болница, трговина, фабрика, школа, итд.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама „Клизиште Глишине воде – Пања глава“

Сагледавајући и узимајући у обзир све последице које би настале активирањем клизишта Глишине воде - Пања глава, Радна подгрупа за израду процене ризика је донела одлуку да се за ово клизиште уради сценарио са најтежим могућим последицама. Ово клизиште се налази на територији Општине Прибој.

Општина Прибој се налази у југозападном делу Републике Србије, између 43˚ 33' 59" северне географске ширине и 19˚ 32' 07" источне географске дужине, на тромеђи Србије, Црне Горе, Босне и Херцеговине. На северу се граничи са општином Чајетина (у дужини од 23 km), на истоку са општином Нова Варош (15,6 km), а на југоистоку са општином Пријепоље (28 km). На југу у дужини од око 27 km граница општине је и државна граница са Републиком Црном Гором (општином Пљевља), а на западу у дужини од око 51 km граница општине је и државна граница са Републиком Босном и Херцеговином (општине Рудо и Чајниче). Укупна дужина границе општине Прибој је око 145 km.

У административном погледу Прибој је општински центар са 14 месних заједница, 33 насеља и 24 катастарске општине. Према организацији републичке управе по управним окрузима припада Златиборском округу, од чијег је центра, Ужица, удаљена око 70 km. Површина општине је 553 km^2.

Рељеф је веома разноврстан и интензивно дисециран. У геотектонском смислу ова област се налази у области офиолитске зоне Динарида. У рељефу се издвајају три основна макрооблика: Речне долине Лима и Увца, флувиоденудационе површи и планинске масе, које се углавном дижу са ових површи. Најизразитија је површ Јабуке (нижа) и површ Побијеника (виша). Од планина се издвајају Побијеник и Јаворје (1.486 mnv) са леве, а Златар са десне долинске стране Лима. Надморска висина долина се креће од 400 m до 500 m, површи су високе од 900 m до 1.300 m, а планине до 1.500 m. Најнижа надморска висина је 392 m.

Од укупне површине општине Прибој, од 55.300 ha, на пољопривредно продуктивно земљиште отпада 18.427 ha или 34,95 % територије.

Под шумама се у општини Прибој налази око 64 %, тј. 35.654 ha. Однос лишћарских и четинарских шума је 65:35. Државним шумама предузеће ЈП „Србијашуме“ газдује преко свог организационог дела Шумско газдинство „Пријепоље“ из Пријепоља, односно преко Шумске управе из Прибоја.

Број становника општине Прибој, по попису из 2011. године, износио је 27.133, од чега 13.410 мушкараца и 13.723 жена. Број домаћинстава је 2011. године достигао број од 11.431, док је укупан број станова 2011. године износио 9.035.

У општини Прибој је 2007. било 12.643 радно активног становништва, од чега је 6.533 било запослено (од тога 41,4 % су жене), док је незапослених било 6.110 (од тога су 49,3 % биле жене). Од запослених, 4.581 становник је радио у привреди, а 1.952 становника су радили у ванпривредним делатностима.

Саобраћајни, копнени положај општине Прибој се везује за следеће коридоре:

1. Пруга Београд–Бар
2. Аутомобилски пут Београд-црногорско приморје, који иде границом ове општине
3. Аутомобилски пут Ваљево-Тара-Прибој-Пљевља-Никшић
4. Пут Вишеград (Сарајево)-Прибој-Пријепоље-Сјеница-Нови Пазар

У дужини од 25 km, на територији општине пролази електрифицирана пруга Београд-Бар, која је сврстана у пруге првог реда, са дозвољеним осовинским оптерећењем од 20 t. Од ње се одваја индустријски колосек до индустријске зоне у Прибоју. Густина железничке мреже износи свега 4,25 km/100 km^2.

Овај догађај изабран је на основу следећих параметара:

У циљу одабира репрезентативног клизишта чијим активирањем би дошло до катастрофалних последица за све штићене вредности: живот и здравље људи, економију/екологију и друштвену стабилност, анализирана су клизишта и одрони са катастрофалним последицама за период од последњих 60 година. То је подразумевало прикупљање обимних фондовских података из свих претходних истраживања и мониторинга: инжењерско-геолошких, геотехничких, хидрогеолошких, хидро-метеоролошких, хидролошких, урбанистичких (становништво, стање стамбеног фонда и пратеће инфраструктуре), саобраћајних и др.

У циљу израде сценарија за нежељени догађај са најтежим могућим последицама разматрани су сви релевантни параметри како би се предвидело понашање клизишта и омогућило надлежним институцијама да правовремено предузму превентивне и оперативне мере, да предузму одговарајуће кораке у смислу заштите живота људи и материјалних добара, ублажавања последица клижења и предузимање одређених мера у циљу санирања последица.

Активирање клизишта Глишине воде–Пања глава, имало би веома негативан утицај на живот и здравље људи, дошло би до директног угрожавања око 150 становника који живе на том простору (претпоставка је да би било око 10 мртвих). Претпоставка је да би им имовина била у највећој мери уништена. Такође, дошло би до прекида међународног друмског и железничког саобраћаја према Црној Гори, значајног оштећења већ оштећених стамбених и других објеката и пратеће инфраструктуре: електро, ПТТ и водовода.

Услед обилних падавина може доћи до изливања Лима из корита реке што би додатно отежало ситуацију.

Ради безбедности људи потребно је планирати евакуацију становништва које живи на падини на којој се налази клизиште и непосредно уз падину, њихово даље збрињавање и планирање изградње нових стамбених објеката, санације постојећих путних и железничких праваца, уређење обалоутврда Лима итд.

Материјална штета од последица активирања клизишта би се огледала у губитку и оштећењу стамбених објеката (око 50) и помоћних објеката (око 30), затим инфраструктурних објеката, пре свега пресецања друмског и железничког саобраћаја према Црној Гори, комуникације између Старог и Новог Прибоја, угрожавања других грађевина од јавног значаја, итд.

Према званичним подацима ЈП „Путеви Србије“, просечни годишњи дневни саобраћај-ПГДС у току 2016. године, на регионалном путу од Прибоја до Пријепоља (деоница Прибојска Бања-Прибој) износи 3.220 возила. На тој деоници, дужине 280 m, просечну дневну структуру возила чини: преко 90 % путничких возила, око 4 % теретних и 6 % аутобуса.

Догађај би се одвијао по следећем сценарију:

Узимајући у обзир сложену геолошку грађу, морфолошка својства, климатске, хидролошке и др. карактеристике, као и неадекватно коришћење терена, (засецање падина, израда септичких јама и цистерни за воде на телу клизишта) створени су предуслови за активирање клизишта.

Падавине – Услед појаве циклона изнад територије Југозападне Србије током 48 сати падавине износе преко 50 l/m². На основу анализе података падавина у претходном периоду и прогнозе РХМЗ-а, за наредни период, могу се очекивати максималне количине падавина, што ће изазвати засићење тела клизишта и његово активирање. Очекује се пораст водостаја на свим рекама и изливање из речног корита реке Лим на критичним местима. Такође, дошло је до појаве земљотреса од 8^{o} МКС, што је додатно убрзало активирање и померање земљишта.

Табела 1. Сценарио

Параметар	**Општа питања**
Радна група Опасност	• **Назив опасности - Активно клизиште** • **Састав радне групе** По решењу подпредседника Владе и министра унутрашњих послова број: 01-264/17-30 од 01.03.2017. формирана је радна подгрупа за процену ризика од одрона, клизишта и ерозије. • **Опис опасности** Активирањем клизишта Глишине воде–Пања глава дошло би до угрожавања људских живота, објеката, инфраструктуре и животне средине. На већем делу десне долинске стране према алувијалној равни Лима утврђена су активна, стара-примирена и умирена клизишта. Цео овај простор у својим нижим деловима је нестабилан. Та клизишта су лоцирана инжењерскогеолошким истраживањима за изградњу пруге Београд–Бар. Клизиште „Глишине воде“ је веома старо, према сазнањима настало је пре свих грађевинских радова у његовој близини. Клижењем су захваћени површински делувијални седименти и дијабаз-рожњачка формација. Најдубља клизна зона, највеће дубине је преко 30 m, утврђена је у смрвљеним пешчарима, алевролитима и глинцима. Преко ових седимената се крећу издељени блокови дијабаза. Неколико плићих клизних зона, насталих у каснијем еволутивном стадијуму, утврђено је и по контакту песковите распадине дијабаза и заглињене делувијалне дробине. Према подацима из постојеће документације, клизиште је дубине од 20 m-30 m, између потпорног зида и гребена Голи брег. У ножичном делу, између Лима и потпорног зида, клизиште је дубине 5,0 m-10,0 m. Клизиште по својој површини и по запремини спада у огромна. У савременим условима, убрзању процеса знатно је допринело засецање падине приликом изградње саобраћајнице, као и стихијска урбанизација, увођење водовода без канализационе мреже, неконтролисана сеча шума, неодржавање канала за површинско одводњавање и др.
Појављивање	Југозападна Србија, Општина Прибој, клизиште Глишине воде-Пања глава, захвата простор на десној обали реке Лим, иза железничке станице Прибој на прузи Београд–Бар.
Просторна димензија	Нестабилна падина на којој је формирано клизиште Глишине воде-Пања глава налази се на десној обалној страни реке Лим, иза железничке станице Прибој, на прузи Београд-Бар, од km 226+100 до km 226-350 и простире се од корита реке Лим (~382 mnv) до виших делова падине (~540 mnv) у дужини од 350 m - 470 m. Нагиби падине варирају од 10^o до 20^o. Генерални правац померања је према реци Лим. Клизиште је настало у дужем временском периоду, деловањем природних и антропогених фактора. Захвата десну долинску страну реке Лим, од Годушке реке на северу, до локалитета Пања глава на југу и од брда Голи брег на истоку, до Лима на западу, на површини од преко 50 ha при чему је посебно активан део од потока Почњака-река Лим-Подвожњак-Голи брег, на површини од око 15 ha-20 ha.

	Чеони ожиљак клизишта - налази се на удаљености око 450 m од потпорног зида и доста је замаскиран. Тело клизишта - целокупна покренута маса захвата запремину од преко 2.500.000 m^3. У телу клизишта се такође запажају отворене-зјапеће пукотине дубине више метара и ширине 0.1 m - 0.2 m. Дубина клизишта - је по свим показатељима од 20 m до 30 m. Клизна раван - је сложена и неправилна. Ножица клизишта се налази између потпорног зида и реке Лим. Вероватно и матица реке односи део ножице клизишта и појачава нестабилност падине.
Интензитет	Клизиште Глишине воде–Пања глава: • укупне површине која износи око 15 ha - 20 ha, • дубине – максимална је до 30 m, • запремине од 2.500.000 m^3, • брзине кретања 5 m/h • даљине до које покренути материјал може да доспе је до 50 m. На основу вишегодишњег истраживања и мониторинга клизишта процена је да се у најгорим условима може истовремено реактивирати клизиште на површини од око 20 ha. Највећи интезитет померања тела клизишта се дешава у периодима хидролошког максимума. Са повећањем циркулације подземне воде долази до испирања честица пешчара, алевролита и глинаца што доводи до покретања блокова дијабаза према реци Лим. Ово је нарочито изражено са променом нивоа подземне воде од максималног до минималног. Тада се ствара хидростатички притисак, који ствара вакум при снижавању притиска-нивоа подземне воде и повећава брзину воде према реци, што доводи до појачане суфозије прашинасто песковитог материјала. С обзиром на интезитет померања клизишта, праћен у последњих 30 година, може се прогнозирати да ће се интезивна померања дешавати у трајању од 5 дана.
Време	Клижење се одвијало у неколико фаза, вероватно више деценија, а можда и више векова уназад. Прва значајнија регистрована померања која су угрозила већи број стамбених објеката и нивелету пруге десила су се у септембру 1972. године. До активирања клизишта дошло је услед великих количина падавина у току јула, августа и септембра које су износиле око 460 mm. Друга померања – деформације ножичног дела падине у зони пута и пруге десила су се 1980. године, услед високог водостаја реке Лим, са тенденцијом прогресивног повећавања. Наиме, пораст водостаја реке Лим, изазвао би еродовање обалног дела и активирање ножичног дела клизишта. Минимална укупна дужина транслаторног померања стенских маса у свим досадашњим фазама клижења износи 100 m, а максимална 320 m. Прецизна геодетска осматрања репера у времену од 22.1.1973. па до 14.7.1973. године, показала су максимална померања од 80 cm (12.5.1973. године када су биле велике падавине).
Ток	Досадашња осматрања репера на делу клизишта Пања глава

	показала су да се највећим интензитетом креће средњи делови падине, мањим интезитетом чеони, а најмањим ножични делови падине (близу пута и пруге). На делу клизишта Глишине воде, осматрања су показала да се читаво тело клизишта помера скоро истим интензитетом.
Трајање	С обзиром на интензитет клизишта, праћен у последњих 30 година, може се прогнозирати да ће се интензивна померања дешавати у трајању од око 5 дана. Активирање клизишта Глишине воде–Пања глава, имало би веома негативан утицај на живот и здравље људи, дошло би до директног угрожавања око 150 становника који живе на том простору (претпоставка је да би било око 10 мртвих). Претпоставка је да би им имовина била у највећој мери уништена. Такође, дошло би до прекида међународног друмског и железничког саобраћаја према Црној Гори (на територији општине пролази електрифицирана пруга Београд-Бар, која је сврстана у пруге првог реда, са дозвољеним осовинским оптерећењем од 20 t. Од ње се одваја индустријски колосек до индустријске зоне у Прибоју). Дошло би и до значајног оштећења већ оштећених стамбених и других објеката и пратеће инфраструктуре: електро, ПТТ и водовода.
Рана најава	У критичним периодима увек су појачане мере опреза и приправности људства и опреме дуж међународног путног и железничког правца према Црној Гори (у надлежности ЈП „Путеви Србије“ и ЈП „Железнице Србије“. Систем ране најаве није развијен (обавештавање, узбуњивање и јављање), не постоји континуирани мониторинг клизишта па самим тим и систем ране најаве не би функционисао на одговарајући начин.
Припремљеност	• Становништво је делимично припремљено на основу личних искустава из претходног периода. Није вршена едукација и практично обучавање. • Јединице локалне самоуправе су делимично припремљене за одговор, у складу са одредбама Закона о ванредним ситуацијама.
Утицај	• Штићене вредности погођене активирањем клизишта Глишине воде-Пања Глава су: безбедност људи, инфраструктура и животна средина. • Активирање клизишта великих размера имало би веома негативан утицај на живот и здравље људи. Процењени број стамбених објеката на простору клизишта је око 80, па се сходно томе, број људи процењује на око 150. Због безбедности људи неопходно је планирати мере за евакуацију дела насеља са предметне падине, као и њихово даље збрињавање. • У случају активирања клизишта великих размера дошло би до прекида саобраћаја и значајног оштећења пратеће инфраструктуре: електро и ПТТ мреже и водовода. • Према незваничним подацима ЈП Железнице Србије, укупни трошкови дневне обуставе железничког саобраћаја процењују се на око 100.000,00 € дневно. Имајући у виду да је деоница која би била захваћена клижењем око 280 m, процењује се да би трошкови санације износили око 3.000.000,00 €. Процењује се да би трошкови санације друмског саобраћаја износили око 1.000.000,00 €. Према подацима ЈП „Путеви Србије“, просечни годишњи дневни

	саобраћај на регионалном путу Прибој–Пријепоље (деоница Прибојска Бања-Прибој) износи 3.220 возила. На тој деоници, дужине 280 m, просечну дневну структуру возила чини: преко 90 % путничка возила, око 4 % теретна и остатак аутобуси. • Процењује се да би трошкови за санацију водоводне мреже (цев ∅300 mm), електромреже (на клизишту се налази трафостаница) и ПТТ мреже износили око 500.000,00 €. • Трошкови евакуације, изградње нових стамбених јединица и санације делом оштећених објеката износили би 2.000.000,00 €.
Генерисање других опасности	Потенцијални, потпуни прекид саобраћајне комуникације, изазван активирањем клизишта, може онемогућити брзу евакуацију угроженог становништва, прекид саобраћаја на међународном путном и железничком правцу ка Црној Гори. Такође, може доћи до потпуног прекида у снабдевању електричном енергијом, прекида телефонских комуникација и снабдевања водом, загађења животне средине и подземних вода пуцањем и изливањем септичких јама.
Референтни инциденти	У прошлости, клижење се одвијало у неколико фаза, вероватно више деценија, а можда и више векова уназад. Прва значајнија регистрована померања која су угрозила већи број стамбених објеката и нивелету пруге десила су се у септембру 1972. године. До активирања клизишта дошло је услед великих количина падавина у току јула, августа и септембра које су износиле око 460 mm. Друга померања – деформације ножичног дела падине у зони пута и пруге десила су се 1980. године, услед високог водостаја реке Лим, са теденцијом прогресивног пораста. Наиме, пораст водостаја реке Лим изазива еродовање обалног дела и активирање ножичног дела клизишта.
Информисање јавности	У оквиру редовних активности Сектора за ванредне ситуације врше се информативне кампање према становништву у виду апела, упозорења и забрана. Након активирања клизишта 1972. године, забрањена је градња на овом делу падине, а део становништва је расељен.
Будуће информације	Успостављање мониторинга клизишта са могућношћу праћења у реалном времену, било би од великог значаја за могућност ране најаве и спречавања већих последица по локално становништво.

Табела 2: Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	Процена је да би активирањем овог клизишта дошло до губитка 10 људских живота, док би 140 људи било евакуисано.
Економија/ екологија	Укупна материјална штета би обухватила процена око 1.092.000.000,00 РСД (9.100.000 €) следеће параметре: • трошкове прекида привредних активности: - прекид саобраћаја и комуникација (између Старог и Новог Прибоја), процењено на око 60.000.000,00 РСД (500.000,00 €) - прекид железничког саобраћаја (путнички и теретни према Црној

	Гори), процењено на око 300.000.000,00 РСД (2.500.000,00 €) - прекид снабдевања водом (ангажовање цистерни за снабдевање становништва водом), процењено на око 3.600.000,00 РСД (30.000,00 €) - прекид снабдевања грађана струјом (изазвало би кварење прехрамбених намирница), процењено на око 2.400.000,00 РСД (20.000,00 €) • трошкове евакуације, лечења, здравственог збрињавања становништва процењено на око 120.000.000,00 РСД (1.000.000,00 €) • трошкови обнове стамбених објеката процењено на око 120.000.000,00 РСД (1.000.000,00 €) • трошкови непосредних или дугорочних хитних мера: - обнова путне и железничке мреже процењено на око 300.000.000,00 РСД (2.500.000,00 €) - прекид главног водовода, који снабдева град водом (процењено на око 48.000.000,00 РСД (400.000,00 €) - прекид електро водова процењено на око 72.000.000,00 РСД (600.000,00 €) - прекид телекомуникационих линија процењено на око 60.000.000,00 РСД (500.000,00 €) • еколошке трошкове (изазвало би пуцање септичких јама и неконтролисано изливање њиховог садржаја у тло, што би за последицу имало загађање тла и подземне воде, као и могућност појаве епидемије), процењено на око 6.000.000,00 РСД (50.000,00 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури процена око 846.000.000,00 РСД (7.050.000 €): - саобраћајној око 540.000.000,00 РСД (4.500.000,00 €) - водопривредној око 120.000.000,00 РСД (1.000.000,00 €) - електроенергетској око 120.000.000,00 РСД (1.000.000,00 €) - телекомуникационој око 60.000.000,00 РСД (500.000,00 €) - снабдевање становништва храном 6.000.000,00 РСД (50.000,00 €) Укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја процена око 246.000.000,00 РСД (2.050.000 €): - верски објекти око 180.000.000,00 РСД (1.500.000,00 €) - објекти јавних установа око 60.000.000,00 РСД (500.000,00 €) - објекти социјалне заштите око 6.000.000,00 РСД (50.000,00 €)

Процена вероватноће

Табела 3. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	**X**
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 4. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50-200	**X**
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	

Табела 5. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	**X**

Табела 6а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	**X**

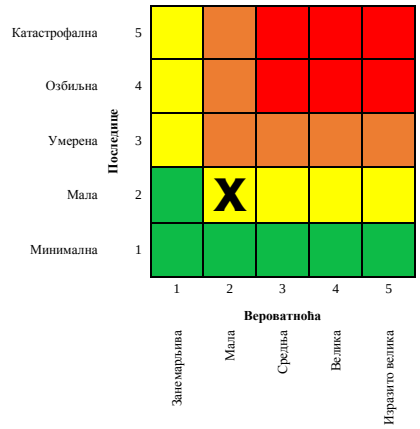
Табела 6б. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета по установама и грађевинама јавног друштвеног значаја

Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета по установама и грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 0.5% буџета	
2	Мала	Износ 0.5-1% буџета	
3	Умерена	Износ 1-3% буџета	
4	Озбиљна	Износ 3-5% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 5% буџета	**X**

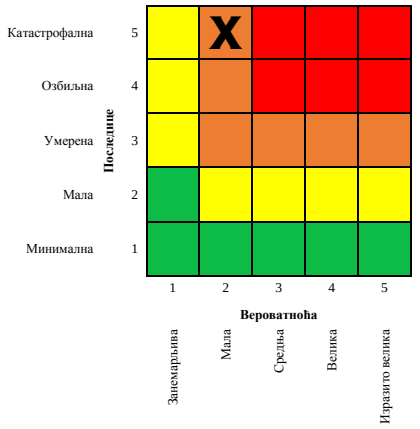
Буџет општине Прибој за 2017. годину износи око 1.008.000.000,00 РСД (8.195.121,00 €).

Израда матрица

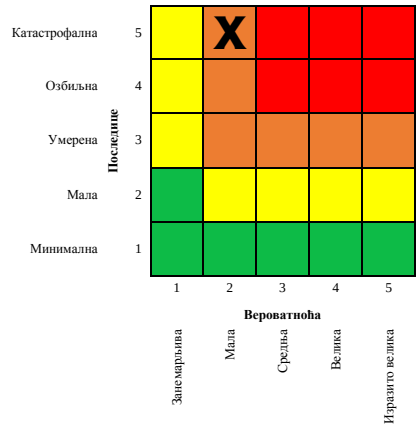
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



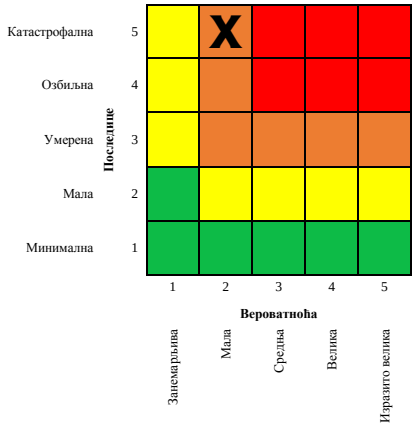
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



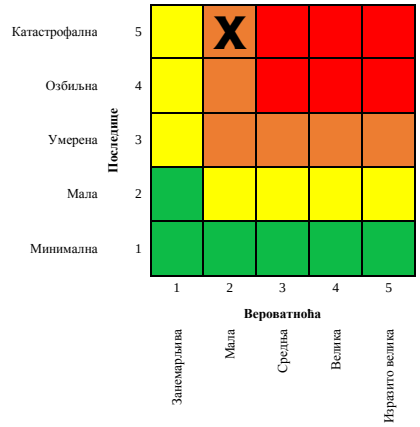
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



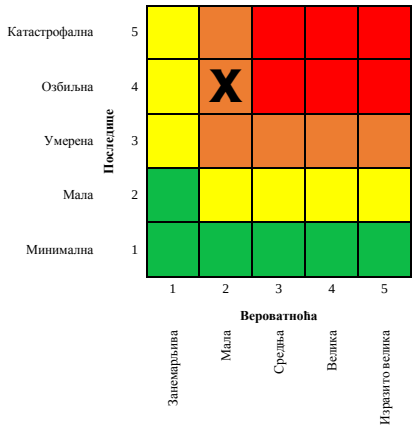
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



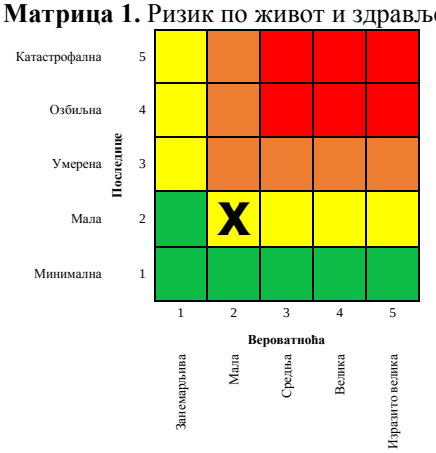
4. Укупан ризик



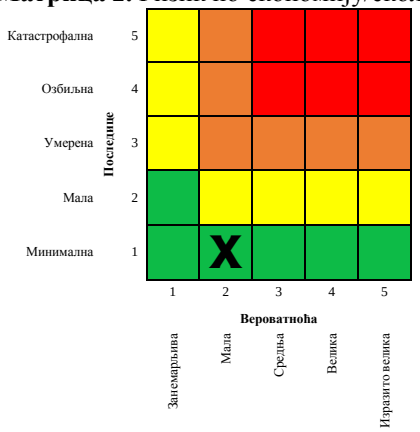
<u>Из наведеног се види да постоји висок ниво ризика од активирања клизишта Глишине воде - Пања глава.</u>

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, клизиште „Глишине воде - Пања глава“ рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

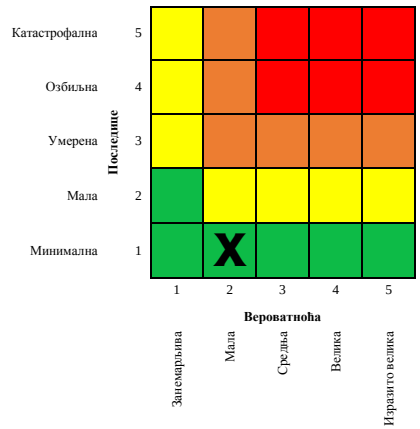
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



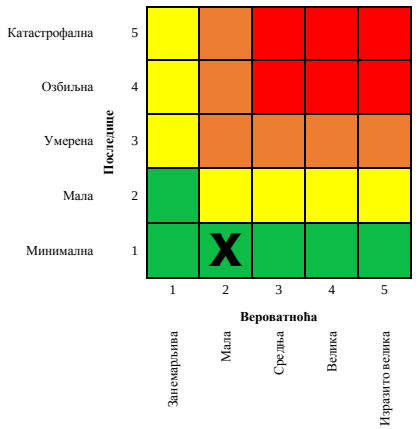
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



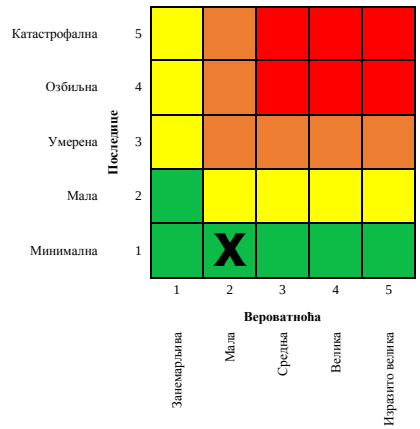
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



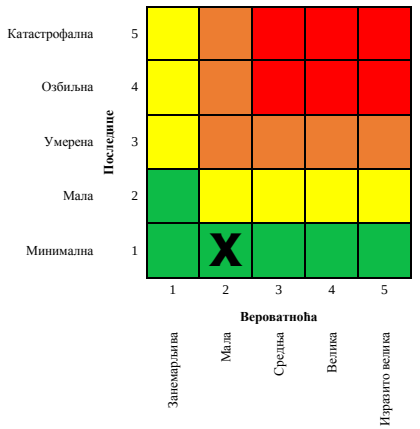
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција:

- Иселити становништво које се налази у ризичној зони, обезбедити смештај за пресељена лица. Имајући у виду последице које би настале активирањем клизишта Глишине воде – Пања глава, предлаже се да се становништво које тренутно живи у зони клижења или зони утицаја након активирања клизишта, расели.
- Извршити инжењерскогеолошка-геотехничка истраживања у циљу одабира безбедне локације за сигурну градњу стамбених објеката.
- Увести редован мониторинг и успоставити систем ране најаве.
- Усагласити законску регулативу у циљу смањења ризика од геолошких хазарда, пре свега Закона о планирању и изградњи.
- Радити просторне планове на бази валидних инжењерскогеолошких-геотехничких података, на основу којих се једино може определити одрживо и планско коришћење простора.
- Спречити нелегалну и неконтролисану градњу.
- Вршити едукацију и обучавање становништва из области заштите и спасавања и увести основне појмове ових проблема у систем општег образовања.
- Обезбедити спровођење законских мера за смањење ризика од катастрофа: надзор, управљање системима безбедности и заштите, провера способности кадрова итд.
- Израдити планску документацију за реаговање у случају несреће.
- Унапредити Геолошки информациони систем Србије, као и обезбедити да се све информације о овој проблематици сливају у централну базу, уз омогућен приступ институцијама које се баве овом врстом проблематике.
- Радити на повећању свести становништва о осигурању од катастрофа.
- Подизати капацитете Геолошког завода Србије и локалне самоуправе у циљу праћења клизишта и правовремене реакције.

Реаговање:

- Узимајући у обзир ниво ризика од активирања клизишта Глишине воде–Пања глава, неопходна је брза реакција штаба за ванредне ситуације (на основу система ране најаве), ангажовање свих расположивих капацитета у циљу предузимања превентивних и оперативних мера:

- Смештај и превоз угрожених са угроженог простора;
- Обезбедити здравствену негу, воду, храну итд.;
- Довољан број медицинских екипа (уколико општина Прибој нема довољан број, обезбедити лекарске екипе из суседних општина);
- Обезбедити довољан број ватрогасно-спасилачких екипа (уколико општина Прибој нема довољан број, обезбедити ватрогасно-спасилачке екипе из суседних општина);
- Што пре успоставити друмски и железнички саобраћај ангажовањем, свих расположивих капацитета;
- Обезбедити снабдевање енергијом (мрежа дистрибуције енергената): складишта нафтних деривата, гасна мрежа.

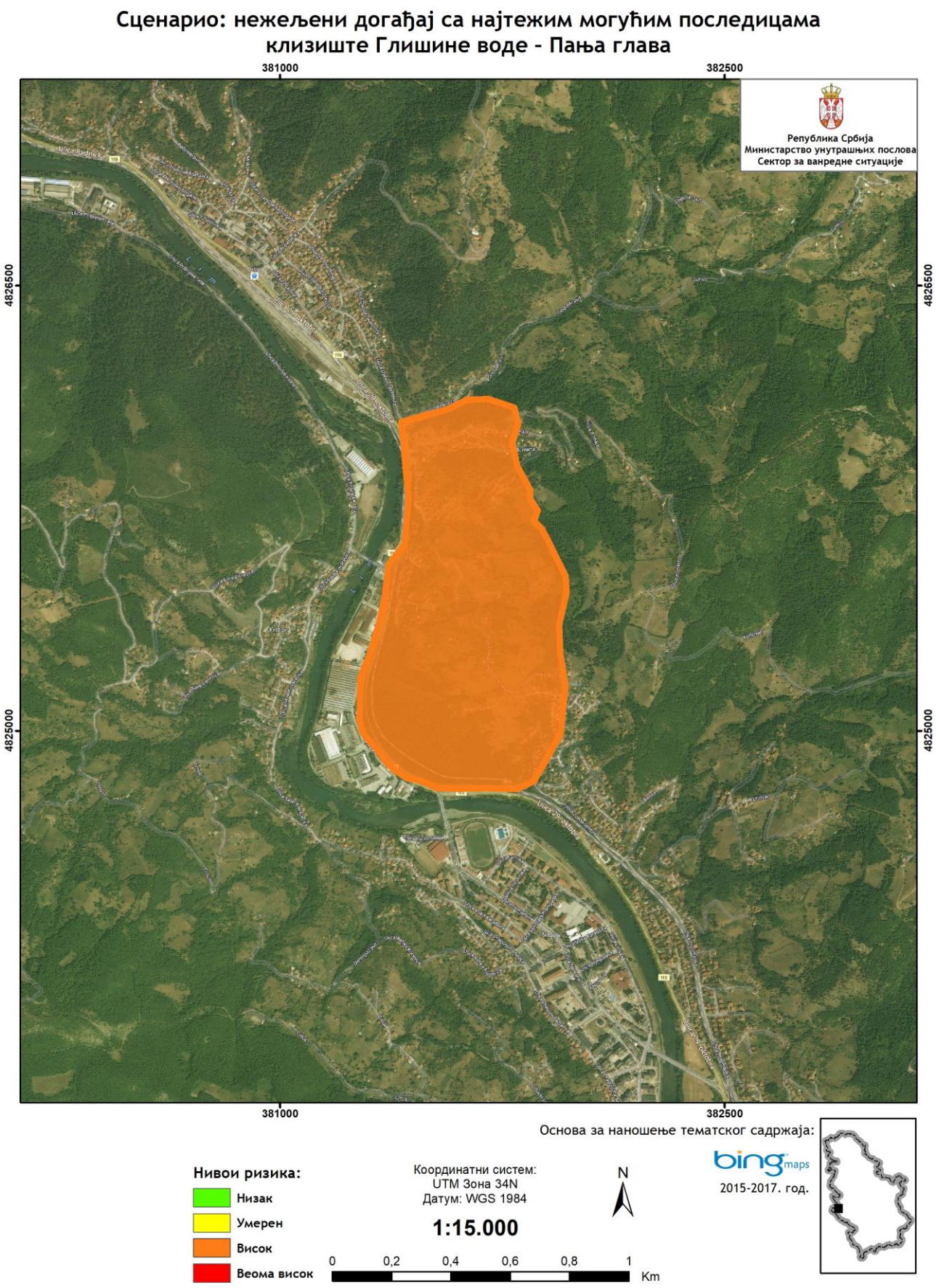
- У циљу смиривања клизишта извршити:

- Регулацију отицања површинских вода, формирањем или одржавањем каналске мреже;
- Регулацију повремених водотокова (поток Поточњак) и активних јаруга;
- Адекватним мерама учинити сигурнијом обалоутврду реке Лим;
- Измештање главног водовода за снабдевање Прибоја ван утицаја клизишта;

- Увести активни мониторинг на угроженом подручју уз праћење хидрометеоролошких прилика у сарадњи са ЈП „Железница Србије“ и ЈП „Путеви Србије“, РХМЗ, ЈВП „Србијаводе“, Геолошки завод Србије, чиме би се створила могућност за рано упозоравање;
- Побољшати сарадњу и координацију свих горе наведених надлежних институција.

- На бази инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања одредити локацију за сигурну и бољу изградњу стамбених и инфраструктурних објеката.
- Укључити све расположиве људске и материјалне ресурсе за обнову и изградњу, омогућити пресељеним лицима учешће у обнови и санацији.
- Обезбедити благовремено и правилно информисање становништва.
- Обезбедити услове за што брже враћање живота и рада у нормалне токове, кроз обезбеђење функционисања јавних управа, болница, трговина, фабрика, школа, итд.

Карта ризика



ЗАКЉУЧАК

Проблематика која се односи на клизишта, одроне и ерозију није јасно законски дефинисана у смислу прецизирања обавезе решавања. Не постоје јасно прецизиране надлежности пре свега у циљу детаљних инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања и санације клизишта, почев од републичког до локалног нивоа. Законом о рударству и геолошким истраживањима („Сл.гласник РС“ број 101/2015), дефинисано је да Геолошки завод Србије врши истраживања и мониторинг клизишта и израду геолошке карте хазарда и ризика за ниво размере 1:25.000 и ситније. Министарство рударства и енергетике, сходно наведеном закону и Закону о министарствима („Службени гласник Р.С.“ број 44/14), поред осталог обавља и послове који се односе на доношење програма Основних геолошких истраживања од општег интереса за државу, у оквиру којих се налазе и истраживања геолошких хазарда и ризика.

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде бави се проблематиком која се односи на ерозију земљишта, бујице и поплаве.

Са аспекта геолошких хазарда Министарство рударства и енергетике тренутно финансира пројекат Катастар клизишта и нестабилних падина Републике Србије чији је циљ, поред осталог и успостављање мониторинга и контроле процеса клижења на регионалном нивоу.

Пројекат Катастар клизишта и нестабилних падина Републике Србије реализује Геолошки завод Србије. Планирана динамика реализације овог пројекта је диктирана ограниченим средствима и недостатком кадрова у Геолошком заводу Србије.

Министарство унутрашњих послова - Сектор за ванредне ситуације је задужено да координира рад са свим субјектима система заштите и спасавања по питањима организације, планирања, припреме и спровођења мера и активности превенције смањења ризика и заштите и спасавања. Међутим, законски није прецизирано које министарство треба да снабдева информацијама Сектор за ванредне ситуације из области клизишта, одрона и ерозија, као ни која институција треба да врши истраживање и мониторинг.

Законска регулатива

Законска регулатива која се односи на проблематику геолошких хазарда у првом реду клизишта, одрона и ерозије делом је дефинисана је у следећим законима: Законом о министарствима, („Службени гласник Р.С“. број 44/14), Законом о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС“ број 101/2015), Законом о планирању и изградњи („Службени гласник РС“ бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10–УС и 24/11, 121/12, 42/13- УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14, 145/14.) и Законом о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године.

Стратешка документа која третирају проблематику геолошких хазарда

Национална стратегија одрживог развоја

У поглављу: 2.7. Природне катастрофе–поплаве, клизишта, пожари и земљотреси-указано је на штете које настају појавом клизишта и препоруком шта је потребно урадити како би се ризик од појаве клизишта смањио на најмању могућу меру. Ризик од клизишта се односи на могуће последице по материјалне вредности које могу бити угрожене, односно могуће штете које настају активирањем клизишта.

У Стратегији се наглашава неопходност израде програма процене ризика за територију Републике Србије, који треба да обухвати израду карата ризика, проширење базе података клизишта и процену мера за ублажавања ризика.

У акционом плану за спровођење Националне стратегије одрживог развоја у подпоглављу 3.2.7.2. Повећање степена заштите од поплава, клизишта и земљотреса,

предвиђена је реализација Пројекта клизишта и нестабилних падина територије Републике Србије.

Национални програм заштите животне средине

У оквиру овог програма се поред осталог наводи да су фактори који утичу на садашње лоше стање животне средине, (са геолошког аспекта) уз природне геолошке процесе (клизишта, одроне, земљотресе, бујице итд.) и изградња разних објеката без одговарајућих инжењерско-геолошких подлога и планске документације.

Проблеми који су наведени у овом програму су и: непостојање катастра клизишта и нестабилних терена; недовољна изученост, односно непостојање података о геодинамичности тла на којима се одвија нека људска активност; геолошки процеси: клизишта, земљотреси, одрони, бујице итд.

У циљу решавања ове проблематике у оквиру краткорочних циљева 2010-2014. године, наведено је поред осталих и краткорочни циљ: Успостављење катастра клизишта и нестабилних падина Републике Србије за већи део територије и карта осетљивости терена са аспекта стабилности.

Програмом заштите Животне средине предвиђене су средњорочне реформе мониторинга и информационог система (2015-2019.), што подразумева и ширење мреже мониторинга клизишта и нестабилних падина, као и развој и надоградњу Геолошког информационог система Србије (ГеолИСС-а).

Потписивањем споразума о стабилизацији и придруживању (SAA) између Републике Србије и Европске Уније, стране су се обавезале да ће развијати и јачати сарадњу у области животне средине са кључним задатком заустављања даље деградације и побољшања постојећег стања у области животне средине у циљу остваривања одрживог развоја.

3. Поплаве

Решењем о именовању радне групе за идентификовану опасност поплава одређен је као координатор Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – г-дин Жељко Радошевић, државни секретар и Републичка дирекција за воде – Наташа Милић, в.д. директора.

Чланови Радне подгрупе су: заменик координатора Радованка Павловић, Републичка дирекција за воде; Мерита Борота, Републичка дирекција за воде; Дејан Владиковић, Републички хидрометеоролошки завод; Самир Ћатовић, Републички хидрометеоролошки завод; Раде Марчетић, ЈВП "Воде Војводине"; др Сања Пантелић Миралем, ЈВП "Воде Војводине"; Звонимир Коцић, ЈВП "Србијаводе"; Бранко Кујунџић, ЈВП "Србијаводе"; Ивана Спасић, ЈВП "Србијаводе"; мр Василька Коларов, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" АД; Вања Дамјановић, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" АД; Славиша Алексић, Републички геодетски завод; Милица Чолаковић, Републички геодетски завод; Марина Ђорђевић, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре – Сектор за просторно планирање и урбанизам и Александра Ђумић, Министарство грађевинарства, саобраћаја инфраструктуре – Сектор за просторно планирање и урбанизам.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од поплава на подручју Општине Лучани на реци Бјелици и израдила за наведено подручје сценарио и највероватнијег нежељеног догађаја и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама. Такође је за опасност од поплава на реци Сави израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја за поплављен део штићеног подручја у зони насеља Дреновац, у залеђу десног насипа Саве услед недовољног капацитета црпне станице „Дреновац“, при редовној одбрани од поплава и сценарио догађаја са најтежим могућим последицама на реци Сави, лева обала од границе са Републиком Хрватском до Сремске Митровице.

У циљу допуне овог документа за опасност од поплава, израђена су још два сценарија за реку Колубару на подручју општине Обреновац, које се издваја по учесталости и размерама историјских поплава. Решењем бр. (103/2018 од 9.05.2018.године) именована је нова Радна подгрупа, у саставу: Наташа Милић Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичка дирекција за воде, Живко Бабовић, Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Звонимир Коцић, ЈВП "Србијаводе", Дарко Јањић, ЈВП "Србијаводе", Мерита Борота, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичка дирекција за воде, Дејан Владиковић, Републички хидрометеоролошки завод; Зоран Кнежевић, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" АД; Властимир Вуликић, Сектор за ванредне ситуације, Драган Ивановић, Сектор за ванредне ситуације, Горан Стојановић, Сектор за ванредне ситуације, Милоје Милојевић, Сектор за ванредне ситуације, Оливера Здравковић и Дејан Камбер, Градска Општина Обреновац.

Закони и подзаконска акта

Управљање водама – заштита од поплава:

1. Стратегија управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године ("Сл. гласник РС", број 3/17)
2. Водопривредна основа Републике Србије ("Сл. гласник РС", број 11/02)
3. Закон о водама ("Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16)
4. Правилник о одређивању граница подсливова ("Сл. гласник РС", број 54/11)
5. Одлука о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС", број 92/17)
6. Одлука о утврђивању Пописа вода I реда ("Сл. гласник РС", број 83/10)
7. Правилник о утврђивању методологије за израду прелиминарне процене ризика од поплава ("Сл. гласник РС", број 1/12)
8. Правилник о утврђивању методологије за израду карте угрожености и карте ризика од поплава ("Сл. гласник РС", број 13/17)

9. Правилник о одређивању водних јединица и њихових граница ("Службени гласник РС", број 8 од 31. јануара 2018).

10. Општи план за одбрану од поплава за период од 2012. до 2018. године "Сл. гласник РС", број 23/12)

11. Годишњи оперативни план за одбрану од поплава, за 2017. годину – Наредба о утврђивању Оперативног плана за одбрану од поплава за 2017. годину ("Сл. гласник РС", број 5/17 и 71/17)

12. Годишњи оперативни план за одбрану од поплава, за 2018 годину - Наредба о утврђивању Оперативног плана за одбрану од поплава за 2018. годину („Сл.гласник РС“ број 15/2018)

13. Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности ("Сл. гласник РС", број 88/10),

14. Међудржавни споразуми о билатералној сарадњи у области водопривреде

Директива Европске Уније:

15. ЕУ директива о процени и управљању ризицима од поплава 2007/60/ЕС (O.J. EU L288, 2007)

Ванредне ситуације:

16. Закон о ванредним ситуацијама ("Сл. гласник РС", бр. 111/09, 92/11 и 93/12)

17. Уредба о садржају и начину израде планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама ("Сл. гласник РС", број 8/11)

18. Упутство о методологији за израду процене угрожености од елементарних непогода и других несрећа и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама ("Сл. гласник РС", број 18/17)

Упоредни преглед Закона о водама и Закона о ванредним ситуацијама везано за израду процене ризика од поплава, као и планских докумената који се на основу те процене раде, дат је у табели 1.

Табела 1. Упоредни преглед Закона о водама и Закона о ванредним ситуацијама

<table>
<tr><th colspan="3">ЗАКОН О ВОДАМА</th><th colspan="2">ЗАКОН О ВАНРЕДНИМ СИТУАЦИЈАМА</th></tr>
<tr><th>Активност</th><th>Ниво</th><th>Надлежност</th><th>Активност</th><th>Ниво/надлежност</th></tr>
<tr><td>Методологија за ППРП</td><td rowspan="6">Национални</td><td rowspan="3">Министарство
Републичка дирекција за воде (РДВ)</td><td>Методологија за процену угрожености</td><td>Национални, АП, ЈЛС/ Сектор за ванредне ситуације (СВС)</td></tr>
<tr><td>ППРП – Прелиминарна процена ризика од поплава</td><td rowspan="5">Процена ризика</td><td>Национални</td></tr>
<tr><td>ЗПП – Значајна поплавна подручја (воде 1. и 2. реда)</td><td rowspan="3">АП – Аутономна покрајина</td></tr>
<tr><td>Методологија за КУП и КРП</td><td rowspan="3">ЈВП
- Србијаводе
- Воде Војводине</td></tr>
<tr><td>КУП – Карте угрожености од поплава за ЗПП</td></tr>
<tr><td>КРП – Карте ризика од поплава за ЗПП</td><td rowspan="2">ЈЛС – Јединица локалне самоуправе</td></tr>
<tr><td>КУП и КРП (по потреби)</td><td>За воде 2. реда</td><td>ЈЛС</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Планови управљања ризицима од поплава
- циљеви за смањивање штетних последица поплава на здравље људи, животну средину, културно наслеђе и привредне активности
- мере (инвестиционе и неинвестиционе) за постизање циљева</td><td>Национални</td><td>Министарство РДВ</td><td>Методологија за израду планова заштите и спасавања</td><td>Национални, АП, Округ, ЈЛС/
СВС</td></tr>
<tr><td rowspan="2">За водна подручја</td><td rowspan="2">ЈВП
- Србијаводе
- Воде Војводине</td><td rowspan="2">Планови заштите и спасавања</td><td>Национални/СВС</td></tr>
<tr><td>АП
Округ
ЈЛС</td></tr>
</table>

Појмови

Преглед значења основних појмова из Закона о водама и подзаконских аката везано за поплаве, дат је у табели 2.

Табела 2. Значење појмова

ПОЈАМ	ЗНАЧЕЊЕ ПОЈМА
Поплава	Привремена покривеност водом земљишта које обично није покривено водом и подразумева поплаве спољним водама и поплаве унутрашњим водама. **Напомена:** Овим нису обухваћене поплаве у урбаним подручјима настале изливањем из канализационих система.
Поплаве спољним водама	Поплаве настале изливањем вода из корита водотока.
Поплаве унутрашњим водама	Поплаве од сувишних атмосферских и подземних вода.
Ледене поплаве	Поплаве од спољних вода услед настанка ледених баријера у речном кориту.
Поплавно подручје	Подручје које вода повремено плави, услед изливања водотока и сувишних унутрашњих вода и оно може бити: - штићено, са изграђеним системом заштите од поплава, - нештићено, без изграђеног система заштите од поплава.
Значајна поплава из прошлости	Поплава која је имала значајне штетне последице на здравље људи, животну средину, културно наслеђе и привредне активности.
Значајна могућа будућа поплава	Поплава која се у будућности може јавити на штићеном поплавном подручју у случају отказа функције или рушења постојећег водног објекта за заштиту од поплава спољним и/или унутрашњим водама, као и на нештићеном поплавном подручју, а која би изазвала штету већег обима и имала значаје штетне последице на здравље људи, животну средину, културно наслеђе и привредне активности.
Значајно поплавно подручје	Поплавно подручје на коме постоје или се могу појавити значајни ризици од поплава, односно на коме је забележена значајна поплава из прошлости и/или за које се процењује да постоји ризик од значајне могуће будуће поплаве.
Ризик од поплаве	Комбинација вероватноће појаве поплаве и могућих штетних последица поплаве на људско здравље, животну средину, културно наслеђе и привредну активност.

Територијалне основе за управљање водама

У складу са одредбама Закона о водама (1.1. под 3.), управљање водама које чини скуп мера и активности усмерених на одржавање и унапређење водног режима, у надлежности је Републике Србије, а остварује се преко:

- министарства надлежног за послове управљања водама (у даљем тексту Министарство) са органом у саставу – Републичком дирекцијом за воде,
- покрајинског секретаријата надлежног за водопривреду,
- надлежних органа јединица локалне самоуправе,
- јавних водопривредних предузећа и то: ЈВП "Воде Војводине" – на подручју АП Војводина и на преосталом делу територије Републике Србије – ЈВП "Србијаводе".

Територија Републике Србије представља јединствен водни простор за управљање водама и обухвата делове сливова: Црног мора – слив реке Дунав, Егејског мора – подсливови Пчиње, Лепенца и Драговиштице и Јадранског мора – слив Белог Дрима и подслив Плавске реке. Границе подсливова одређене су подзаконским актом (1.1. под 4.).

Јединствен водни простор територије РС подељен је на пет водних подручја, која представљају основне јединице за управљање водама и то: Дунав, Сава, Морава (са подсливовима Пчиње и Драговиштице), Ибар и Лепенац и водно подручје Бели Дрим (са подсливом Плавске реке). Границе водних подручја одређене су подзаконским актом (1.1. под 5.), а приказане су на карти у прилогу 1.

Водна подручја обухватају водне јединице као основне територијалне јединице за обављање оперативних послова у управљању водама, нарочито спровођење одбране од поплава и одржавање водних објеката.

Мелиорациона подручја су делови водних подручја на којима се мелиорационим системима за одводњавање и наводњавање уређује водни режим земљишта и побољшавају услови за његово коришћење.

Површинске воде на територији РС, према значају који имају за управљање водама, деле се на воде I реда и воде II реда. Воде I реда дате су у Одлуци о утврђивању пописа вода I реда (1.1. под 6.), а приказане су на карти у прилогу 1. Све остале површинске воде сматрају се водама II реда.

Уређење водотока и заштита од штетног дејства вода

Уређење водотока и заштита од штетног дејства вода једна је од три водне делатности (уз уређење и коришћење вода и заштиту вода од загађивања) и делатност је од општег интереса. Уређење водотока обухвата изградњу и одржавање водних објеката за уређење водотока и извођење радова на одржавању стабилности обала и корита водотока и одржавању његове пропусне моћи за воду, лед и нанос. Заштита од штетног дејства вода обухвата мере и радове за заштиту од поплава од спољних и унутрашњих вода и од леда, за заштиту од ерозије и бујица и радове на отклањању штетних последица поплава на водним објектима и кориту за велику воду.

Управљање ризицима од штетног дејства вода обухвата израду прелиминарне процене ризика од поплава, израду и спровођење планова управљања ризицима од поплава, општег и оперативног плана за одбрану од поплава, спровођење редовне и ванредне одбране од поплава и заштиту од ерозије и бујица.

Прелиминарна процена ризика од поплава израђује се за територију Републике Србије у складу са Правилником о утврђивању методологије за израду прелиминарне процене ризика од поплава (1.1. под 7.) као и Европском директивом о процени и управљању ризицима од поплава (1.1. под 13.). Израђује је Министарство, а преиспитивање и по потреби новелирање врши се на шест година.

План управљања ризицима од поплава за територију Републике Србије припрема Министарство, а планове за водна подручја надлежна јавна водопривредна предузећа, а све их доноси Влада. Рок за доношење првих планова је 2017. година, а преиспитивање и новелирање врши се на шест година.

План се израђује на основу карата угрожености и карата ризика од поплава и садржи: циљеве управљања ризицима од поплава и мере за њихово постизање, приоритете и начин спровођења плана, надлежна правна лица и средства потребна за спровођење плана, начин усклађивања са планом управљања водама и укључење јавности.

Карте угрожености и карте ризика од поплава израђују се за сва значајна поплавна подручја одређена прелиминарном проценом ризика од поплава, у складу са Правилником о утврђивању методологије за израду карата угрожености и карата ризика од поплава (1.1. под 8.). Карте угрожености од поплава садрже податке о границама поплавног подручја за поплаве различите вероватноће појаве и о дубини или нивоу воде. Границе поплавних подручја уносе се у просторне и урбанистичке планове јединица локалних самоуправа.

Карте ризика од поплава садрже податке о могућим штетним последицама поплава на здравље људи, животну средину, културно наслеђе и привредне активности. Карте израђује надлежно јавно водопривредно предузеће, а преиспитивање и по потреби новелирање врши се по истеку шест година од њихове израде.

Одбрана од поплава

Одбрана од поплава обухвата одбрану од великих вода (спољних и унутрашњих) и од нагомилавања леда и може бити редовна и ванредна. У случају ако постоји опасност да најављена хидролошка ситуација знатно превазиђе услове ванредне одбране од поплава, и/или да стање заштитних водних објеката и људски и материјални потенцијал нису довољни за ефикасну одбрану од поплава, лице одређено оперативним планом обавештава орган надлежан за ванредне ситуације о потреби проглашења ванредне ситуације.

Одбрану од поплава организује и спроводи јавно водопривредно предузеће на водама I реда и на системима за одводњавање у јавној својини, а на водама II реда јединица локалне самоуправе, у складу са општим планом и оперативним плановима за одбрану од поплава.

Јавно водопривредно предузеће, основано за обављање водне делатности на одређеној територији, управља водним објектима за уређење водотока и за заштиту од поплава на водама I реда (укључујући и бране са акумулацијама и ретензије), водним објектима за заштиту од ерозије и бујица на сливовима акумулација и водним објектима за одводњавање који су у јавној својини и брине се о њиховом наменском коришћењу, одржавању и чувању.

Водним објектима за уређење водотока и заштиту од поплава на водама II реда и осталим водним објектима за заштиту од ерозије и бујица који су у јавној својини, управља и брине о њиховом наменском коришћењу, одржавању и чувању, јединица локалне самоуправе на чијој се територији објекти налазе.

Општи план за одбрану од поплава

Општи план за одбрану од поплава за период од 2012. до 2018. године за воде I и II реда и за унутрашње воде који је донела Влада (1.1. под 10.), садржи: институционално организовања и руковођење одбраном од поплава; мере које се предузимају превентивно и у периоду наиласка великих вода; дужности, одговорности и овлашћења руководилаца одбране, институција и других субјеката надлежних за одбрану од поплава; фазе одбране од поплава и њихово проглашење/укидање. Шема институционалног организовања и руковођења одбраном од поплава дата је у прилогу 2.

Оперативни планови за одбрану од поплава

Оперативни план за одбрану од поплава за територију Републике Србије (републички оперативни план) који припремају јавна водопривредна предузећа у складу са општим планом, а доноси Министарство до краја текуће године за наредну годину (за 2017. годину, 1.1. под 11. и за 2018. 1.1 под 12) садржи:

- за воде I реда: водне јединице, секторе и деонице водотока, правно лице надлежно за организовање и спровођење одбране од поплава, имена руководилаца одбране од поплава и других одговорних лица, заштитне водне објекте на којима се спроводи одбрана од поплава, штићена поплавна подручја и критеријуме за проглашавање редовне/ванредне одбране од поплава од спољних вода и нагомилавања леда, преглед хидролошких и метеоролошких станица и пунктова за осматрање ледних појава;
- за унутрашње воде: водне јединице, хидромелиорационе системе на којима се спроводи одбрана од поплава, правно лице надлежно за организовање и спровођење одбране од поплава, имена руководилаца одбране од поплава и других одговорних лица и критеријуме за проглашавање редовне/ванредне одбране од поплава од унутрашњих вода.

Оперативне планове за воде II реда (локални оперативни план) доноси надлежни орган јединице локалне самоуправе, у складу са општим планом и оперативним планом за воде I реда уз прибављено мишљење јавног водопривредног предузећа, такође за период од једне године.

Оперативни план је у обавези да донесе и правно лице чија је имовина угрожена поплавама.

Општи план и оперативни планови за одбрану од поплава се достављају органу надлежном за ванредне ситуације.

Заштита од ерозије и бујица

Ради спречавања и отклањања штетног дејства ерозије и бујица спроводе се превентивне мере (коришћење пољопривредног, шумског и другог земљишта у складу са захтевима антиерозионог уређења земљишта, забрана радњи којима се поспешује ерозија и стварање бујица и друго), граде и одржавају водни објекти за заштиту од ерозије и бујица и изводе заштитни радови (биолошки и биотехнички).

Ерозионо подручје са границама и условима за његово коришћење на основу карте ерозије за територију Републике Србије, одређује Влада, на предлог Министарства и министарстава надлежних за пољопривредно земљиште, за шуме и за заштиту животне средине, која заједнички израђују и карту ерозије.

Границе ерозионог подручја уносе се у план управљања водама, план управљања ризицима од поплава, програм развоја шумарства, план развоја шумског подручја, пољопривредне основе и у просторне и урбанистичке планове.

Систем прогнозе и упозорења о наиласку великих вода у Републици Србији

Хидрографске и хидролошке карактеристике водотокова

Водотокови на територији Републике Србије се веома разликују по величини сливних подручја, плувиометријским режимима, рељефу, геолошком саставу терена, биљном покривачу итд. Према основним карактеристикама хидролошког режима могу се издвојити следеће оквирне категорије:

- бујични токови са великим уздужним падом корита, великим односом протицаја великих и малих вода (Qmax/Qmin ~1000) и кратким трајањем поплавних таласа;
- мањи водотокови са бујичним карактером хидролошког режима (специфична генеза, брза концентрација и кратко трајање великих вода), који није увек подједнако изражен, већ зависи од распореда и интензитета падавина у сливу;
- велики равничарски водотокови (Дунав, Сава, Тиса, Морава и други), које одликује однос Qmax/Qmin ~ 10, велике осцилације водостаја (Hmax/Hmin ~ 8 до 10 m), спор пораст и дуго трајање великих вода.

На сливу Дунава хидрографска мрежа је веома развијена, а у погледу хидролошко-хидрауличког режима формирања и пропагације поплавних таласа, заступљене су различите категорије водотокова. На северном делу подручја доминирају равничарске реке и канали – Дунав са Тисом и магистралним каналима ХС Дунав-Тиса-Дунав, уз већи број мањих водотокова (Стари и Пловни Бегеј, Тамиш, Брзава, Моравица, Караш, Нера и др.). Њихове долине се спајају у пространу равницу која је угрожена великим водама на површини од око милион хектара. Све ове реке протичу својим доњим или средњим током кроз нашу земљу, па се поплавни таласи формирају претежно на брдским и планинским деловима слива на територијама суседних и осталих узводних земаља. Услед смањења речног пада и "расплињавања" водене масе у речним инундацијама, ови поплавни таласи се успут трансформишу и у нашу земљу стижу као "равничарски" поплавни таласи са релативно спорим али, по правилу, дуготрајним порастом водостаја и малом брзином протока воде. Поплавни таласи трају и више месеци у континуитету (нпр. на Дунаву 1965. године, 106 дана), а карактеристичне су и велике осцилације водостаја током године (регистроване разлике између максималног и минималног водостаја у дугогодишњем периоду су: на Тиси преко 11 m, на Тамишу скоро 10 m, на Дунаву преко 9 m, на Сави 8 m). При екстремно високим водостајима, ниво воде у речним коритима је на преко 6 m изнад најнижих површина заштићеног подручја.

На делу подручја јужно од Дунава, поред Саве и Мораве, доминирају водотокови са бујичним водним режимом, а само већи од њих: Тимок, Пек и Млава у својим доњим токовима, а нарочито у зони ушћа у Дунав, имају карактеристике равничарских река. Формирање поплавних таласа, услед наглог топљења снега уз истовремене обилне кише, релативно кратко траје, али често уз силовито отицање воде са горњих, брдско-планинских делова слива. Ови таласи имају велику рушилачку снагу дуж узаних речних долина, са тенденцијом постепеног ублажавања услед смањивања подужног пада и ретензионог дејства инундација дуж речног тока. Трајање поплавних таласа је од неколико сати до неколико дана.

На сливу Саве постоји разграната хидрографска мрежа, са водотоковима различитих карактеристика, од којих је највећи Сава (дужина тока кроз Србију око 210 km). По водности су значајне њене десне притоке: Дрина са Лимом, Таром, Пивом и у доњем току Јадром (~32

% површине слива је на територији РС) и Колубара која настаје од Обнице и Јабланице, са бројним притокама низводно. Значајни део слива леве притоке реке Босут је на територији Републике Хрватске (око 70 %).

Слив Мораве такође одликује веома хетерогена хидрографска мрежа и различите топографске карактеристике. Осим главних токова (Велика, Јужна и Западна Морава, Ибар са Ситницом и др.) постоји велики број мањих са бујичним хидролошким режимом. Карактеристике великих вода битно се разликују по трајању (на већим рекама изражава се у данима, а на бујичним у сатима), рушилачкој снази поплавног таласа итд.

Једна од основних карактеристика хидрографске мреже у Србији је да су сви већи водотокови (изузев Мораве) међудржавне воде. Дунав слив дели са 18, а протиче кроз 10 држава, кроз Србију у дужини од 588 km (~21 %), Сава кроз 4 државе, кроз Србију 210 km (~26 %), Тиса кроз 5 држава, кроз Србију 160 km (~17 %). Дрину, Тамиш, Тимок, Неру, Караш, Нишаву, Бели Дрим, као и већи број мањих водотокова (Стари и Пловни Бегеј, Брзава, Моравица, Босут, Лепенац, Пчиња и др.) пресеца државна граница или су то граничне реке. Ово значи да се на већини ових река поплавни таласи претежно формирају ван граница Србије, због чега је неопходна континуирана билатерална и мултилатерална међудржавна сарадња.

Карактеристике оперативног система за прогнозе и упозорења

Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ), као посебна организација за вршење стручних послова од интереса за Републику, сагласно Закону о метеоролошкој и хидролошкој делатности, представља центар за осматрање, мерење, прикупљање, обраду, анализу и издавање хидролошких података и информација. Завод обезбеђује хидролошке информације: субјектима задуженим за одбрану од поплава, за потребе међународне сарадње по основу међународних конвенција (Светска метеоролошка организација, Дунавска комисија, Европски систем за упозоравање и најаве) и билателарне сарадње, као и средствима јавног информисања.

Општи план за одбрану од поплава дефинише обавезе Завода изван периода одбране од поплава, током проглашене одбране од поплава, као и по проласку таласа великих вода. Завод је дужан да дневно обавештава о хидрометеоролошким приликама, укључујући и оне које би захтевале проглашење одбране од поплава пре достизања утврђених критеријума. У периоду одбране од поплава Завод има обавезу да свакодневно доставља комплетне хидролошке и метеоролошке извештаје, прогнозе и упозорења: главном координатору и координатору одбране од поплава, главном руководиоцу и руководиоцу одбране од поплава на водном подручју, републичком и градском центру за обавештавање и оперативном центру система одбране. По проласку таласа великих вода, Завод је дужан да изврши анализу хидролошких и метеоролошких услова који су условили регистроване режиме на водотоцима.

Основни елемент система за оперативну обраду хидролошких "real time" података је програм "ПРОГНОЗА", који омогућава ефикасан, интерактиван и једноставан рад са хидролошким и метеоролошким подацима, као и графичку подршку. Основни мени програма сачињавају: хидролошки и метеоролошки подаци, хидролошки билтени, прогностички модели, хидролошка и временска прогноза, пријем података, слање података, графичка подршка и додатни програми. Програм омогућава извршавање следећих процедура: пријем – пренос података, директан унос и преглед података, обраду података, припрему података (билтена) за дистрибуцију.

Прикупљање, односно пријем измерених хидролошких података са извештајних станица (табела 4 и прилог 3), као и метеоролошких података са синоптичких станица (табела 6 и слика 2), са територије Републике Србије обавља се у сабирном центру Завода. Подаци се прикупљају до 09:00 часова (летње рачунање времена), односно до 08:00 часова (зимско рачунање времена) и смештају у одговарајуће датотеке: водостај, проток, температура воде, лед, минимална температура ваздуха, максимална температура ваздуха,

киша, снег, прогноза водостаја. Датотеке за проток и прогнозу водостаја се формирају по обради података.

Подаци са иностраних територија (Аустрија, Словачка, Мађарска, Хрватска, Румунија и Бугарска) пристижу до 12:00 часова. РХМЗ је корисник (и званични партнер од 2007. године) и свих продуката Европског система за упозоравање на поплаве EFAS (European Flood Alert System), који је развијен у Истраживачком центру Европске комисије (JRC EC) са циљем унапређења прогнозе поплава, уз подршку метеоролошких и хидролошких служби земаља чланица. Систем користи хидролошки модел LISFLOOD (комбиновани хидродинамички модел и модел падавине–отицај) са резолуцијом од 5 km, а за слив Дунава и Елбе са резолуцијом од 1 km. EFAS перманентно прати хидролошку ситуацију у Европи и даје ране најаве и прогнозе превазилажења карактеристичних одбрамбених нивоа, допуњује, али не замењује постојеће националне системе за прогнозу поплава. На основу досадашњег искуства, прогнозе, најаве и упозорења система EFAS за веће реке су врло поуздане, док је код мањих река (површина слива од 4.000 до 7.000 km^2) погрешних упозорења, како просторно, тако и временски, било око 20 %.

По пријему података врши се њихов преглед и контрола и унос коригованих и касније приспелих података. Обрада података обухвата прорачун протицаја преко Q-H зависности (које се редовно актуелизују) и израду прогноза водостаја – протицаја применом прогностичких модела.

Подаци за дистрибуцију – билтени, припремају се наменски за одговарајућег корисника. Дневни хидролошки билтени садрже: хидролошке податке са територије Србије и са иностраних територија, метеоролошке податке, податке о леденим појавама, прогнозе водостаја, информацију о стању и тенденцији водостаја, најаву и упозорење на опасне хидролошке појаве.

Периодични хидролошки билтени су: билтен са ванредним водостајима, недељни билтен са седмодневним прегледом и изгледима хидролошке ситуације за слив Дунава, Саве и Мораве, месечни билтен са изгледима хидролошке ситуације на рекама у Србији, недељни и месечни билтени са прогнозама ледених појава на рекама у Србији, билтен са сезонским хидролошким изгледима.

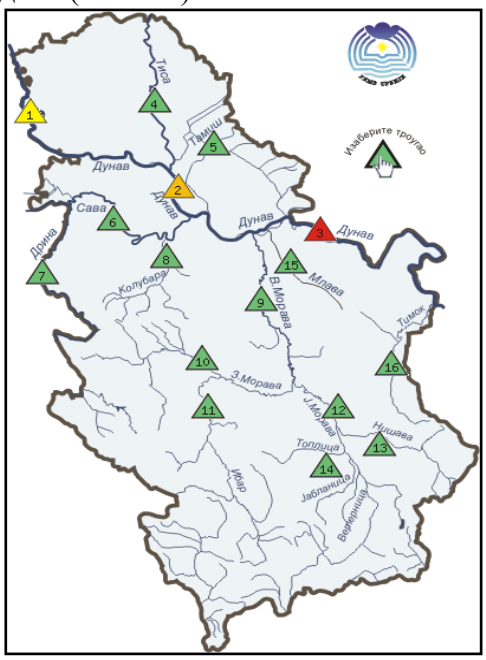
Преглед садржаја и оријентационог времена припреме хидролошких билтена за преузимање путем e-mail је у табели 3. Њихов број је променљив и највећи је (29) у зимском периоду због праћења стања леда.

Табела 3. Хидролошки билтени

Садржај билтена	Време прослеђивања
Хидролошки подаци са територије Републике Србије	09:45 по летњем времену 09:00 по зимском времену
Хидролошки подаци из међународне размене	12:00
Једнодневне и четвородневне прогнозе водостаја за: Дунав, Тису, Саву, банатске водотоке и Мораву	12:00
Подаци о падавинама са GM станица: киша и снег	09:45 по летњем времену 09:00 по зимском времену
Преглед ледених појава на рекама у Србији	09:45 по летњем времену 09:00 по зимском времену
Преглед ледених појава из међународне размене	12:00
Временска прогноза и прогноза ледених појава, уторком и петком, а за време РО свакодневно	13:30
Стање водостаја за протеклих 7 дана и прогноза водостаја за наредних 7 дана	средом пре подне

Информације о хидролошкој ситуацији на рекама достављају се и средствима информисања. У периоду одбране од поплава путем дневне штампе, радија и телевизије информише се грађанство о тренутном стању и очекиваним порастима водостаја на потенцијално угроженим подручјима.

На WEB презентацији Завода: www.hidmet.gov.rs корисницима су на располагању: хидролошки подаци, прогнозе водостаја, информације, најаве и упозорења и ХИДРО АЛАРМ – интернет најава опасних хидролошких појава (великих и поплавних вода, малих вода и нагомилавања леда) као подршка ефикасној одбрани и заштити од поплава, одвијању пловидбе, и осталим активностима везаним за речне воде. Хидро алармом је покривено 16 водотока, односно речних сектора и исти се ажурира свакодневно, за текући и за наредна два дана (слика 1).



Слика 1. Приказ хидро аларма

Мрежа хидролошких и метеоролошких станица за потребе одбране од поплава

У табелама 4-6 наведене су извештајне хидролошке станице за редовно и ванредно осматрање водостаја са условним водостајима у надлежности РХМЗ-а са условним водостајима и извештајне метеоролошке станице.

Табела 4. Извештајне хидролошке станице за редовно и ванредно осматрање водостаја у надлежности РХМЗ-а са условним водостајима (Прилог 3)

Ред. бр.	Водоток	Хидролошка станица	Општина	Условни водостај H (cm)	Израда прогноза/ тенденција	Време од најаве до пристизања врха таласа
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Дунав	Бездан	Сомбор	500	+	4 дана
2.	Дунав	Апатин	Апатин, Сомбор	600	+	5 дана
3.	Дунав	Богојево	Бачка Паланка, Бач, Оџаци	600	+	6 дана
4.	Дунав	Бачка Паланка	Нови Сад, Бачки Петровац, Бачка Паланка	530	+	6 дана
5.	Дунав	Нови Сад	Нови Сад, Сремски Карловци	450	+	7 дана
6.	Дунав	Сланкамен	Зрењанин	500		7 дана
7.	Дунав	Земун	Београд(Земун, Стари Град, Палилула, Гроцка), Панчево	550	+	8 дана
8.	Дунав	Панчево	Београд (Палилула), Панчево, Ковин	500	+	9 дана
9.	Дунав	Смедерево	Смедерево	600	+	9 дана
10.	Дунав	Банат. Паланка	Бела Црква	765		10 дана
11.	Дунав	В. Градиште	В. Градиште, Пожаревац	800		10 дана
12.	Дунав	Прахово	Неготин	500		12 дана
13.	Тиса	Нови Кнежевац	Нови Кнежевац, Чока	550	+	4 дана

Ред. бр.	Водоток	Хидролошка станица	Општина	Условни водостај H (cm)	Израда прогноза/ тенденција	Време од најаве до пристизања врха таласа
14.	Тиса	Сента	Кањижа, Сента, Ада	600	+	4 дана
15.	Тиса	Нови Бечеј	Бечеј, Н. Бечеј, Жабаљ, Чока, Зрењанин	500		4 дана
16.	Тиса	Тител	Тител, Жабаљ, Н. Бечеј, Бечеј, Зрењанин	500	+	5 дана
17.	Стари Бегеј	Хетин	Житиште	200		24 сата
18.	Пловни Бегеј	Ср. Итебеј д. в.	Житиште, Сечањ	79,00 mnm		24 сата
19.	Тамиш	Јаша Томић	Житиште, Сечањ	340	+	24 сата
20.	Тамиш	Сечањ	Зрењанин, Житиште, Сечањ	400	+	36 сати
21.	Брзава	Марковићево	Сечањ, Пландиште	200		< 10 сати
22.	Моравица	Ватин	Пландиште, Вршац	300		< 10 сати
23.	Нера	Кусић	Бела Црква	100		< 10 сати
24.	Млава	Велико Село	Мало Црниће, Петровац	230	+	43 сата
25.	Сврљишки Тимок	Бањица-Гроште	Књажевац	110		14 сати
26.	Бели Тимок	Књажевац	Књажевац	120		18 сати
27.	Бели Тимок	Зајечар	Зајечар	100	+	35 сати
28.	Црни Тимок	Гамзиградска Бања	Зајечар	120	+	19 сати
29.	Велики Тимок	Чокоњар	Зајечар	100		-
30.	Сава	Јамена	Ср. Митровица, Шид	960		2 дана
31.	Сава	Ср. Митровица	Ср. Митровица, Шабац	650	+	3 дана
32.	Сава	Шабац	Рума, Владимирци, Шабац	400	+	3 дана
33.	Сава	Београд	Београд (Н. Београд, Стари Град, Чукарица, Раковица, Вождовац)	500	+	4 дана
34.	Дрина	Радаљ	Мали Зворник	380		24 сата
35.	Лим	Пријепоље	Пријепоље	200		36 сати
36.	Јадар	Лешница	Лозница	200	+	30 сати
37.	Колубара	Ваљево	Ваљево	80		8 сати
38.	Колубара	Словац	Лајковац	200	+	15 сати
39.	Колубара	Бели Брод	Барајево, Лазаревац	250		24 сата
40.	Колубара	Дражевац	Обреновац	640		2 дана
41.	Љиг	Боговађа	Љиг	300	+	16 сати
42.	Тамнава	Коцељева	Коцељева	200		15 сати
43.	Тамнава	Ћеманов мост	Обреновац, Уб	230	+	2 дана
44.	Велика Морава	Варварин	Параћин, Варварин, Ћићевац	280	+	2 дана
45.	Велика Морава	Ћуприја	Јагодина, Ћуприја, Параћин, Варварин, Ћићевац	320	+	2,5 дана
46.	Велика Морава	Багрдан	В. Плана, Баточина, Лапово, Свилајнац, Ћуприја	450	+	2,5 дана
47.	Велика Морава	Љубичевски мост	Смедерево, Велика Плана, Пожаревац	450	+	4 дана
48.	Лугомир	Мајур	Јагодина, Ћуприја	120	+	9 сати
49.	Јасеница	См. Паланка	См.Паланка, Топола, В.Плана, Рача	100	+	21 сат
50.	Кубршница	См. Паланка	См.Паланка	200	+	19 сати
51.	Јужна Морава	Врањски Прибој	Владичин Хан, Врање	100		14 сати
52.	Јужна Морава	Грделица	Лесковац	170		17 сати
53.	Јужна Морава	Корвинград	Дољевац	200		24 сата
54.	Јужна Морава	Алексинац	Алексинац, Ниш	250	+	42 сата
55.	Јужна Морава	Мојсиње	Ћићевац, Алексинац, Ражањ	280		2 дана
56.	Нишава	Ниш	Ниш, Нишка Бања	250		30 сати
57.	Нишава	Пирот	Пирот	100		15 сати
58.	Ветерница	Лесковац	Лесковац	130	+	12 сати
59.	Јабланица	Печењевце	Лесковац	100	+	22 сата
60.	Топлица	Пепељевац	Прокупље	120	+	10 сати
61.	Топлица	Дољевац	Дољевац	180	+	33 сата
62.	Власина	Власотинце	Лесковац	160		11 сати
63.	Западна Морава	Кратовска стена	Чачак, Пожега	500		40 сати
64.	Западна Морава	Милочај	Краљево	400		56 сати
65.	Западна Морава	Јасика	Крушевац	270	+	3 дана
66.	Ибар	Рашка	Краљево	350		19 сати
67.	Ибар	Лопатница лакат	Краљево	180		30 сати

Табела 5. Извештајне хидролошке станице за ванредно осматрање водостаја у надлежности РХМЗ-а са условним водостајима (Прилог 3)

Ред. бр.	Водоток	Хидролошка станица	Општина	Условни водостај* H (см)	Израда прогноза/ тенденција	Време од најаве до пристизања врха таласа
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Ред. бр.	Водоток	Хидролошка станица	Општина	Условни водостај* H (см)	Израда прогноза/ тенденција	Време од најаве до пристизања врха таласа
1.	Месић	Вршац	Вршац	200		
2.	Млава	Братинац	Пожаревац, М. Црниће	200		51 сат
3.	Пек	Кучево	Кучево	144	+	24 сата
4.	Јадар	Завлака	Лозница	200		13 сати
5.	Уб	Уб	Уб	200	+	19 сати
6.	Велика Морава	Жабарски Мост	Велика Плана	450		3 дана
7.	Белица	Јагодина	Јагодина	100		7 сати
8.	Лепеница	Баточина	Баточина	235	+	21 сат
9.	Западна Морава	Чачак	Чачак	280		45 сати
10.	Западна Морава	Трстеник	Чачак, Крушевац, Трстеник	270		66 сати
11.	Топоничка р.	Г. Топоница	Алексинац, Ниш	120		9 сати
12.	Јужна Морава	Владичин Хан	Владичин Хан	230		
13.	Топлица	Прокупље	Прокупље	100		26 сати
14.	Пуста река	Пуковац	Житорађа	150	+	15 сати
15.	Нишава	Димитровград	Димитровград	200		9 сати
16.	Нишава	Бела Паланка	Бела Паланка	180		21 сат

* Условни водостај је водостај при коме Републички хидрометеоролошки завод Србије почиње да ванредно осматра водостаје и издаје упозорења и прогнозе водостаја. За реке Дунав, Тису и Саву, Републички хидрометеоролошки завод Србије издаје упозорења и прогнозе два дана пре достизања условног водостаја.

Табела 6. Извештајне метеоролошке станице

Ред. бр.	Водоток	Синоптичка станица
1.	Дунав	Сомбор
2.		Нови Сад
3.		Велико Градиште
4.	Тиса	Палић
5.		Бечеј
6.	Банатски водотоци	Кикинда
7.		Зрењанин
8.		Вршац
9.		Банатски Карловац
10.	Тимок	Зајечар
11.		Неготин
12.		Црни Врх
13.	Сава	Сремска Митровица
14.		Сурчин
15.		Београд
16.	Дрина	Сјеница
17.		Лозница
18.	Колубара	Ваљево
19.		Близање**
20.		Богатић**
21.		Брежђе**
22.		Памбуковица**
23.		Коцељева**
24.	Велика Морава	Ћуприја
25.		Крагујевац
26.		Смедеревска Паланка
27.	Западна Морава	Златибор
28.		Пожега
29.		Краљево
30.		Копаоник
31.		Крушевац
32.	Јужна Морава	Врање
33.		Лесковац
34.		Куршумлија
35.		Димитровград
36.		Ниш

*** Станице на којима се врши осматрање падавина за потребе хидролошке службе*



Слика 2. Локације метеоролошких станица у Србији

Критичне локације на којима се због неповољних карактеристика очекује формирање ледених баријера на Дунаву приказане су у табели 7 и прилогу 4, а пунктови за осматрање ледених појава у табели 8.

Табела 7. Критичне локације за формирање ледених баријера на Дунаву

Ред. бр.	Назив локације	Стационажа (km тока)	Карактеристика локације	Година појаве баријере	Околности које утичу на минирање
1.	Бездан	1.426 – 1.427	мала ширина речног корита	-	систем напера
2.	Сига Казук	1.414 – 1.417	мала ширина речног корита	-	-
3.	Апатин	1.399 – 1.401	оштра кривина	1985.	обалоутврда
4.	Чивут. рукавац	1.394 – 1.396	мала ширина речног корита - оштра кривина	1956.	преграда
5.	Вемељ Петреш	1.389 – 1.391		1956.	преграда
6.	Хулово	1.384 – 1.385	мала ширина речног корита	-	систем напера
7.	Стаклар	1.374 – 1.375,5	оштра кривина	1956.	-
8.	Даљ	1.354,5 – 1.355,5	мала ширина речног корита - оштра кривина	у свим оштрим зимама, 2017.	права паралелна грађевина
9.	Нови Сад	1.254 – 1.255,5	оштра кривина	1929, 2012.	мост
10	Ср. Карловци	1.232 – 1.240	мала ширина речног корита	1985.	-
11.	од Пупиновог моста (Земун) до Сланкамена	1.215 – 1.176	мала ширина речног корита, рачвање тока, ушће Тисе	1929, 1972, 1985, 2012, 2017.	мост
12.	Београд	1.168 – 1.172	рачвање тока и ушће Саве	1929.	-
13.	Панчево	1.148 – 1.158	рачвање тока	1987.	-
14.	Ритопек	1.139,5 – 1.140,5	рачвање тока	-	-
15.	Смедерево	1.112 – 1.118	рачвање тока	-	мост
16.	ушће В. Мораве	1.103 – 1.105	ушће	-	-
17.	Ушће Млаве	1.088 – 1.090	ушће	-	-
18.	Ада Жилово	1.078,5 – 1.081	рачвање тока	-	-
19.	Базјаш	1.068,5 – 1.070	оштра кривина	-	-
20.	Голубац	1.042,5 – 1.047,5	рачвање тока	у свим оштрим зимама	-
21.	Сиколовац	1.035 – 1.039	мала ширина речног корита	у свим оштрим зимама	-
22.	Казан	965 – 975	мала ширина речног корита	-	-

Табела 8. Пунктови за осматрање ледених појава

Бр.	Водоток	Пункт	km тока
(1)	(2)	(3)	(4)
1	ДУНАВ	Товарник	1.430
2		Бездан	1.425
3		Старо Село	1.415
4		Апатин	1.402
5		Стаклара	1.375
6		Богојев мост	1.367
7		Даљска кривина	1.355–1.360
8		Плавна	1.325
9		Бачка Паланка – мост	1.297
10		Гложанска скела	1.285
11		Черевић	1.275
12		Камењар	1.264
13		Нови Сад	1.255
14		Сремски Карловци	1.246
15		Чортановци	1.236
16		Бешка мост	1.232
17		Сланкамен	1.215
18		Београд	1.168
19		Ушће Млаве	1.095
20		Ушће Нере	1.076
21		Велико Градиште	1.060
22		Голубац	1.043
23		Сиколовац	1.040
24		Добра	1.020
25		Доњи Милановац	990
26		Велесница	860
У средњим и оштрим зимама			
1	ДУНАВ	Брњица	1.032
2		Ушће Морава	1.105
3		Мост Ковин-Смедерево	1.111
4		Смедерево	1.116
5		Југово	1.121
6		Гроцка	1.133
7		Ритопек	1.140
8		Панчево	1.155
9		Бољетин	1.200

Бр.	Водоток	Пункт	km тока
(1)	(2)	(3)	(4)
1	СТАРИ БЕГЕЈ	Хетин	-
2		Банатски Двор	-
1	ПЛОВНИ БЕГЕЈ	Итебеј	-
2		Житиште мост	-
3		Клек	-
1	КАНАЛ БЕГЕЈ	Зрењанин	-
2		Стајићево	-
1	ТАМИШ	Јаша Томић	-
2		Сечењ	-
3		Томашевац	-
4		Чента	-
5		Опово	-
6		Панчево	-
1	БРЗАВА	Марковићево	-
1	МОРАВИЦА	Ватин	-
1	САВА	Београд	мостови
2		Бољевци	30+000
3		Прогар	40+000
4		Купиново	56+000
5		Шабац	мостови
6		Хртковци	-
7		Сремска Митровица	мостови
8		Ушће Босута	169+500
9		Сремска Рача – мост	179+000
10		Јамена	205+000
1	КОЛУБАРА	Мост на Обреновачком путу	-
2		Мост на путу Велики Црљани–М. Борак	-
3		Мост на путу Београд–Ваљево код Влајковца	-
1	ВЕЛИКА МОРАВА	Драговачки мост	18+000
2		Љубичевски мост	21+200
3		Лаповски кључ	75+000
4		Жабарски мост	56+750
5		Марковачки мост	71+880
6		Глоговачки мост	107+500
7		Мост на ауто-путу код	116+500

Бр.	Водоток	Пункт	km тока
10		Сурдук	1.210
1	ТИСА	Нови Кнежевац и мост	-
2		Мост Сента	-
3		Падеј	-
4		Нови Бечеј	-
5		Жабаљски мост	-
6		Тителски мост	-

Бр.	Водоток	Пункт	km тока
		Мијатовца	
8		Ћуприја – друмски мост	118+600
9		Ћуприја – железнички мост	121+660
10		Чепурски мост	134+000
11		Варваринский мост	146+700
1	ЈУЖНА МОРАВА	Љубешка Скела	31+900
2		Мраморски мост	75+000

Радарска мрежа, коју чини 15 радара различитих карактеристика (Бајша, Фрушка Гора, Самош, Кошутњак, Ваљево, Букуља, Петровац, Црни врх, Бешњаја, Ужице, Крушевац, Јастребац, Ниш, Сјеница и Кукавица), са преклапањем њихових домета, омогућава прецизна радарска мерења изнад целе територије Србије и делова околних земаља (слика 3).

Умрежени су тако да дају композитну слику са информацијом о унутрашњој структури облака са количином и врстом падавина (радари на Фрушкој Гори и Јастрепцу).



Слика 3. Локације метеоролошких радара у Србији

Систем заштите од поплава на водама I реда

Узроци поплава могу бити природни, антропогени и комбиновани. Најчешће настају под утицајем више фактора, а у зависности од основног узрока настанка, поплаве могу бити изазване: кишом, отапањем снега, коинциденцијом високих водостаја, формирањем ледене баријере, бујицама, преливањем и/или рушењем насипа (укључујући прекограничне поплаве), смањењем протицајног профила речних корита, клизањем земљишта, рушењем брана. Комбинација ових узрока повећава интезитет поплава као и обим штета на поплављеном подручју.

Избор концепције, техничких решења и типа заштите угрожених подручја зависи од хидрографских и хидролошких каратеристика водотока и обухвата активне мере заштите (акумулације, ретензије, ...) и пасивне мере заштите (насипи, регулисана корита, обалоутврде, кејски и одбрамбени зидови, ...). Интегрални део заштите су и системи за контролисано одводњавање унутрашњих вода (каналска мрежа, уставе, црпне станице), као и противерозиони објекти и заштитни радови (биолошки и биотехнички) на сливовима.

Планирање, пројектовање, припрема за изградњу и изградња система заштите од поплава комплексан је посао који захтева значајна финансијска средства и време за реализацију и подразумева: велики обим различитих истражних радова, хидролошке и хидрауличке подлоге и моделирање, решавање имовинско правних односа (врло скупа и често ограничавајућа експропријација) и укрштања са другим инфраструктурним објектима, обезбеђивање и уградња великих количина материјала захтеваног квалитета.

На великим рекама (Дунав, Сава, Тиса, Велика Морава, ...) доминантна је пасивна заштита одбрамбеним линијама дуж обала, са применом активних мера у ограниченом обиму с обзиром на могућности и очекиване ефекте.

На средњим и малим водотоковима примењене су комбиновано, пасивне и активне мере заштите. За бројне бујичне токове, могућност примене најадекватније активне мере – ослобађање простора за велике воде је веома ограничена.

Степен заштите од поплава угроженог подручја, изражен кроз вероватноћу појаве великих вода, је техно-економска категорија и усваја се сагласно обиму, врсти и значају штићених вредности у току планирања и пројектовања активних и пасивних мера заштите.

Степен заштите постигнут изградњом заштитних објеката, кроз време се може смањивати услед различитих природних и антропогених утицаја: смањења капацитета корита за велику воду због засипања, вегетације и заузимања простора (најчешће изградњом објеката), сече шума, притисака на заштитне објекте (саобраћај по круни и косинама насипа, пољопривредна обрада брањене косине насипа, инфраструктурни објекти у телу насипа, ...), климатских промена. Сви ови утицаји, као и појава вода већих од оних за које је систем заштите димензионисан (резидуални ризик), повећавају ризик од поплава, тако да апсолутна заштита од поплава није могућа.

Насипи на равничарским рекама (доминантно на територији АП Војводине) су линијски објекти чије се дужине крећу од неколико до више десетина километара, који у залеђу штите значајне површине (насеља, пољопривредно и шумско земљиште, инфраструктурне и привредне објекте, заштићена природна подручја, културно наслеђе и др.). Насипи уз главни ток и притоке на штићеном подручју формирају такозвану касету, која по заштити коју насипи обезбеђују, може бити: затворена, условно затворена и отворена. Безбедност брањеног подручја зависи од „најслабије тачке“ на објектима који формирају касету. У случају отказа на најузводнијем делу одбрамбене линије и продора воде у штићено подручје, ниво воде у низводном делу штићеног подручја може да буде виши од нивоа у водотоку на том профилу.

Имајући у виду да линијски објекти могу да формирају касету која обухвата велику брањену површину, за локализацију поплаве је неопходно обезбедити насипе друге одбрамбене линије и локализационе насипе, нарочито водећи рачуна о положају насељених подручја. Ове трасе морају бити препознате како би се у критичним ситуацијама на време почело са њиховим успостављањем, односно ојачавањем.

Треба узети у обзир да Дунав, Сава, Тиса, банатски водотокови, дотичу са територија суседних држава, где се насипи настављају у континуитету, па постоји опасност од плављења са брањеног подручја у случају продора насипа на територији суседне државе, на левој обали Саве из Републике Хрватске, на Дунаву и Тиси из Мађарске, а на банатским водотоцима из Републике Румуније. Због тога, поред других питања, Република Србија има билетаралну међународну сарадњу са Мађарском и Републиком Румунијом, док се са Републиком Хрватском за сада она одвија кроз међународне комисије за слив реке Саве (ISRBC) и слив реке Дунав (ICPDR).

Заштита од поплава постиже се и регулисањем корита водотокова (регулисана штићена подручја), успостављањем капацитета регулисаног корита за велику воду одређеног повратног периода уз одговарајућу заштитну висину, у зависности од величине водотока и значаја штићених вредности у штићеном подручју, а често и комбинацијом регулисаног корита и насипа.

Активна одбрана од поплава се доминантно постиже изграђеним бранама са акумулацијама и мањим бројем ретензија. Највећи број брана је на водном подручју Морава и најчешће су вишенаменске, па свака има улогу у трансформацији поплавног таласа у већој или мањој мери, док је само неколицина са предвиђеним неприкосновеним простором за прихват великих вода, најчешће 50 - годишњих.

Управљање режимом рада ових акумулација у периоду најаве и наиласка великих вода од посебног је значаја са аспекта предпражњења, акумулирања, контролисаног испуштања и коинциденције великих вода низводно. Важно је напоменути да погрешно и нестручно управљање, низводно могу проузроковати много неповољнији режим у односу на природни, а тиме и поплаве са штетама.

Хидро-систем Дунав-Тиса-Дунав представља јединствен систем за, између осталог, регулацију режима великих вода на подручју Бачке и Баната.

Примена противерозионих радова и мера, посебно повећање пошумљености сливова, мора бити системски и у много већем обиму заступљена, с обзиром на позитивне ефекте природног ретензирања воде у сливу на ублажавање штетног дејства вода.

Карактеристике система заштите од поплава

Основни елементи приликом пројектовања и изградње насипа су нивелета круне насипа за усвојену меродавну велику воду са заштитном висином, конструктивне карактеристике насипа које обезбеђују статичку и филтрациону стабилност (димензије попречног пресека, фундирање, врсте материјала и технологија изградње), као и заштита небрањене косине насипа од ерозије, формирањем шумско-заштитних појасева или облагањем, противфилтрациона заштита за објекте који се укрштају са насипом (уставе, цевоводи, колектори...), заштита круне насипа и заштита и стабилизација обала у зони насипа.

После поплава на Дунаву 1965. године и на Тиси 1970, успостављена су начела за реконструкцију и изградњу насипа, по којима се насипи реконструишу на 1 % велику воду са додатном заштитном висином од 1,2 m за насипе уз Дунав и Саву, а 1,0 m за насипе уз Тису. За мање водотокове овај критеријум може да буде нижи (5 % велика вода, заштитна висина до 1,0 m). Остала начела се односе на карактеристике и материјал тела насипа, нагибе и заштиту брањене и небрањене косине, ширину и заштиту круне насипа и слично.

На Дунаву су после наведених поплава реконструисани и изграђени насипи углавном у складу са прописаним критеријумима заштите, а након поплавног таласа у 2006. години (када су забележени историјски максимуми нивоа на Дунаву низводно од ушћа Тисе), извршене су реконструкције делова заштитних објеката у Новом Саду, Београду, Смедереву, Великом Градишту и Голупцу. Деонице на којима постоји ризик од поплава јер нису заштићене, су: десна обала Дунава у општини Беочин (нижи делови Черевића, Баноштора и Сусека) и локација специјалне болнице у Сланкамену, а локације на којима није достигнут потребан степен заштите су: на десној обали у Београду узводно од ушћа Саве и у Смедереву (у зони тврђаве и пристаништа), а на левој обали Панчевачки рит.

Ради заштите приобаља Дунава од утицаја успора дуж акумулација ХЕПС "Ђердап" формирани су заштитни системи са каналаском мрежом првог и другог реда и бројним црпним станицама, за одводњавање значајних индустријских комплекса и уређених пољопривредних површина (Неготинска низија, Великоградиштански рит, Острово, Дубравица, Ковин, Годоминско поље, Смедеревска индустријска зона, Панчево са индустријском зоном, Панчевачки рит).

Заштита пољопривредних површина од унутрашњих вода на подручју Бачке и Баната (мелиорационо подручје Горњи Дунав), обезбеђује се хидромелиорациним системима које чини каналска мрежа дужине 16.149 km и 138 црпних станица.

У доњем делу тока Великог Тимока и на Јасеничкој реци, систем заштите насеља и уређених пољопривредних површина (Неготинска низија) формиран је насипима дуж речног тока. У зони Зајечара, заштитни систем – обострани насипи и регулисано корито изграђени су само на Црном Тимоку, због чега је ово подручје плављено више пута, а 2010. године зебележене су катастрофалне поплаве и штете, па је формирање целовите заштите Зајечара од поплава у групи радова првог приоритета. На Сврљишком и Трговишком Тимоку, притокама Белог Тимока, изграђени су заштитни системи само у зони насеља Књажевац и Сврљиг.

На Пеку, у зони ушћа у Дунав, успорни обострани насипи формирају затворене касете до села Браничево. Узводно, заштитни систем је формиран у целини само у зони Кучева и обухвата обостране насипе дуж Пека и успорне насипе дуж притока (Кучајска река и Посушка река) за заштиту од 100-годишњих вода. Овај степен заштите умањује процес

интензивног засипања услед ерозије нестабилних обала. Систем заштите је изграђен и локално кроз Мајданпек.

Дуж Млаве систем за заштиту од поплава је грађен фазно и остварена је заштита општинских центара – Малог Црнића и Петровца, бројних сеоских насеља и уређених пољопривредних површина са системима за одводњавање у штићеним касетама које формирају насипи уз Млаву са успорним насипима дуж притока (Витовница, Чокордин, Бусур). Приобаље Млаве у зони Старог Костолца, ТЕ "Костолац" и Петровца заштићено је од 100-годишње велике воде, а остале деонице од 50-годишње. Регулацијом Тиснице остварена је заштита Жагубице. Заштити од поплава доприносе и чеоне акумулације на притокама у горњем делу слива Млаве (табела 9).

Банатски водотокови (Тамиш, Стари и Пловни Бегеј, Златица, Брзава, Појга, Моравица, Караш и Нера) су прекогранични, чији се сливови претежно налазе у Карпатима. Заштита од поплава, поред изграђених насипа, обезбеђена је и системом канала Хс ДТД и пресецањем тих водотокова, што омогућава прерасподелу великих вода Банатских водотокова у зависности од нивоа воде у Дунаву и Тиси. На левој обали Тамиша од Панчева до Уздина одбрамбену линију чине насипи и "висок терен" где није постигнут потребан степен заштите брањеног подручја (22 деонице насипа укупне дужине 26,20 km, у оквиру линије одбране од око 70 km). На Карашу нису изграђени заштитни објекти.

У зони Вршца, у циљу заштите насеља од вода бујичног карактера потока Вршачког брега, изграђене су бране Месић на истоименом потоку и Велико Средиште на Марковачком потоку (табела 9). Акумулација Месић је вишенаменска, док брана Велико Средиште има ретензиони простор који у целости служи за задржавање вишка вода и заштиту насеља Велико Средиште и Вршца.

Систем заштите од поплава на Великој Морави од ушћа до састава Западне и Јужне Мораве, формиран је обостраним насипима, са пространим инундационим појасом, и степеном заштите од 50-годишњих великих вода, осим у зони ушћа до Кулича, где су због утицаја успора насипи димензионисани на 100-годишњу велику воду Дунава. Низводно од Љубичевског моста до ушћа извршена је и регулација речног корита.

Насипи Велике Мораве са успорним насипима дуж бројних притока формирају затворене касете у којима су градска и сеоска насеља, пољопривредни и индустријски комплекси (са мелиорационом инфраструктуром), путни и железнички коридори националног значаја и магистрални/регионални путеви који се укрштају са речним коритима. У овим пространим касетама нису у потпуности формиране одбрамбене линије за локализацију поплава (уз помоћ постојеће инфраструктуре). Постојеће одбрамбене линије на притокама Велике Мораве, кроз насељена подручја, немају довољан степен заштите – катастрофалне поплаве у мају 2014. године су последица изузетно великих дотока, али и недовољне пропусне моћи корита у зони мостова (Параћин на Црници, Свилајнац на Ресави, Смедеревска Паланка на Кубршници и Јасеници). У одбрану од поплава укључене су и бране на притокама Велике Мораве (табела 9).

Недовољан степен заштите дуж Велике Мораве је, на левој обали у зони насеља Трешњевица до састава Западне и Јужне Мораве (општина Параћин), у Багрданском теснацу од ушћа реке Лепенице до ушћа реке Белице и од ушћа реке Јасенице до насеља Трновче (општина Велика Плана), а на десној обали од Мијатовачког моста до ушћа реке Ресаве (општина Свилајнац). Реконструкција заштитних система је неопходна и на бројним притокама Велике Мораве, приоритетно у Смедеревској Паланци на Јасеници и Кубршници, на Ресави код Свилајнца и на Црници код Параћина.

На Западној Морави и притокама, заштитни системи са обостраним насипима и регулисаним коритом у континуитету, изграђени су само у зони насеља и то: на Западној Морави у зони Крушевца, Трстеника, Адрана код Краљева и Чачка; на Расини код Крушевца; на Ибру код Краљева и Матарушке Бање; на Рашкој код Рашке и Новог Пазара. Иако су ови системи изграђени са заштитом од 100-годишњих великих вода, поплаве у 2014. и 2016. години указале су на потребу њихове доградње и реконструкције, приоритетно на Расини

код Крушевца и Трстеника, Чемерници код Чачка, Бјелици код Лучана и Скрапежу код Пожеге и Косјерића, а затим и на Рашкој кроз Рашку и Нови Пазар. Формирање одбрамбених линија униформног степена заштите често је отежано просторним ограничењима изграђених насеља и инфраструктурних садржаја, по чему се посебно издвајају: део Горњег Милановца у приобаљу Деспотовице, Коњевићи и Прељина у приобаљу Чемернице код Чачка, Лучани на Бјелици и Пожега на Скрапежу.

У одбрану од поплава на сливу Западне Мораве укључене су и бране (табела 9), од којих су Овчар бања и Међувршје ограничених ретензионих могућности због значајне засутости акумулационог простора, услед чега се повећава и неповољан утицај успора дуж притока (на Бјелици).

На Јужној Морави и на притокама, заштитни систем чине одбрамбене линије (насипи и регулисана корита) које су у континуитету формиране обострано само у зони већих насеља – на Нишави кроз Ниш, Пирот и Димитровград, на Моравици кроз Алексинац, на Топлици кроз Прокупље и Дољевац, на Пустој реци кроз Пуковац. На бројним притокама бујичног карактера, заштитне системе чине једнострани насипи и регулисана корита. Степен заштите је прилагођен значају штићених вредности у брањеном подручју – у зони насеља од 100-годишњих вода, ван насеља од 50-годишњих вода, док је регулисаним коритом Нишаве кроз Ниш остварен степен заштите од 500-годишњих великих вода. На притокама Јужне Мораве – Топлици код Дољевца и Куршумлије, Власини код Власотинца, формирана је локална заштита у градским зонама. Поплавни догађаји и забележена плављења насеља, посебно 2010. и 2014. године, указали су на потребу доградње и реконструкције постојећих заштитних система. У приобаљу Јужне Мораве, незаштићена подручја, у доњем току, су: Витковац, Доњи Љубеш, Д. Трнава, Д. Топоница, Лалинац, Крушце, Батушинац, Чокот и Прилепац, Д. Међурово, а у горњем току: Грделица, Рибница и Врање. На сливу Јужне Мораве је у активну одбрану од поплава укључен највећи број, углавном вишенаменских акумулација (табела 9), од којих мањи број има резервисан – неприкосновен простор за пријем поплавног таласа. Тек поједине акумулације су првенствено за заштиту од поплава.

На Сави су изграђени обострани насипи, који нису континуални јер су задржана природна поплавна подручја за прихватање и делимично трансформисање поплавног таласа и то: на левој обали, на потезу Купиново – Сремска Митровица, а на десној на потезу Прово – Орлача где постоји насип мање заштитне висине. Насипи су реконструисани после поплава, према усвојеним критеријумима заштите. Потребан степен заштите није постигнут, а неопходно га је остварити, на следећим локалитетима: на левој обали – кејски зид у Сремској и Мачванској Митровици, одбрамбене линије на потезу од Хртковаца до Јарка, у Кленку и од Прогара до Купинова, а на десној обали – насип од Дреновца до Чеврнтије, насип и обалоутврда у зони Шапца, заштитни зид и насип у Обреновцу и обалоутврде и обострани насипи у Београду.

Заштита пољопривредних површина од унутрашњих вода на подручју Срема (мелиорационо подручје Срем) обезбеђује се хидромелиорациним системима које чини каналска мрежа дужине 4.554 km и 17 црпних станица.

На јужним падинама Фрушке горе изграђено је десетак акумулација на мањим водотоковима бујичног катактера, од којих је пет укључено у заштиту од поплава (табела 9). Ове акумулације су вишенаменске (наводњавање, снабдевање насеља и индустрије водом, одгој рибе, туризам, спорт и рекреација), али се све остале намене морају усклађивати са потребама за прихватање/ублажавање поплавних таласа.

Штићена подручја на сливу Колубаре формирана су: регулисаним коритом и насипима реке Колубаре од ушћа у Саву у зони Обреновца, до ушћа Тамнаве и у зони Ваљева до састава Обнице и Јабланице; дуж Тамнаве од ушћа у Колубару до моста на путу за Таково (код Уба); дуж реке Уб од ушћа у Тамнаву до Уба и кроз Уб, као и у зони Коцељеве. Катастрофалне поплаве у мају 2014. године, са забележеним историјским максимумима протицаја и водостаја, људске жртве у Обреновцу и велике штете на целом подручју, отворили су питање концепције заштите у сливу Колубаре, на коју у великој мери утичу и

присутна инфраструктура, рударски басен „Колубара“ и бројна насеља у плавној зони. Смањење ризика од поплава је могуће уз обавезно већу примену активних мера заштите, па је поред реконструкције и изградње насипа и регулисаних корита неопходно изградити више од 20 брана са ретензионим просторима, као и укључити акумулацију "Ровни" на Јабланици у заштиту Ваљева и низводног подручја.

На Дрини, од ушћа у Саву узводно, постојећи насип од Бановог Брода до Црне Баре нема довољну заштитну висину (реконструкција је у припреми), док је насип у наставку од Црне Баре до Бадовинаца реконструисан на 100-годишњу велику воду са заштитном висином од 1.0 m (део касете за заштиту подручја Мачве). Узводно, заштита постоји у зони Лознице, Бање Ковиљаче и Малог Зворника, као и на притокама: Јадру од ушћа у Дрину до насеља Козјак и у зони Осечине и на Ликодри у Крупњу, Љубовађи код Љубовије, Пилици код Бајине Баште и на Лиму код Прибоја и Пријепоља, као и на Грабовици у Сјеници (недовољан степен заштите због мостова у граду и притока – вода 2. реда).

Акумулације у сливу Дрине које се користе за производњу електричне енергије (табела 9) укључене су у одбрану од поплава, с тим да најнизводније – Бајина Башта и Зворник имају ограничене могућности за прихватање/ублажавање поплавних вода због значајне засутости акумулационих простора.

Хидросистем Дунав–Тиса–Дунав (Хс ДТД) је вишенаменски хидротехнички систем који се користи за одводњавање, заштиту од спољних вода, наводњавање, снабдевање индустрије водом, прихват употребљених вода, пловидбу, туризам, спорт и рекреацију. Хс ДТД се састоји из Бачког и Банатског дела и чине га 14 магистралних канала (694,2 km, од којих је 600,6 km пловно), 17 бродских преводница, 26 устава и 4 црпне станице. Изградњом Бачког дела Хс ДТД смањена је дужина деоница водотока и канала на којима се спроводи одбрана од спољних вода. Банатски део Хс ДТД почиње спојем са реком Тисом код Новог Бечеја и Падеја са генералним правцем северозапад-југоисток, пресецајући (Бегеј, Тамиш) и прихватајући велики број банатских водотока (Златица, Стари Бегеј, Брзава, Моравица, Појга, Вршачки канал, Караш) и завршава на Дунаву код Банатске Паланке. Хс ДТД и прихваћени и пресечени водотоци чине јединствену хидротехничку целину, утичући на снижење нивоа великих вода на њима и краће трајање одбране од поплава.

На Тиси су изграђени обострани насипи, који су реконструисани (након поплава 1970. и 2006. године), тако да обезбеђују заштиту од 100-годишње велике воде, уз 1,0 m сигурносног надвишења. Услови течења великих вода су значајно побољшани регулационим радовима у кориту (проширивање и просецање меандара) и на инундацијама. На неким потезима, пољопривредно земљиште у инундацијама је заштићено од поплава 10-годишње велике воде, летњим насипима. Такође, на притокама Тисе (Канал Хоргош-Мартонош, Кереш, Златица, Канал Бегеј-Хс ДТД) изграђени су успорни насипи са карактеристикама насипа на Тиси.

Брана на Тиси код Новог Бечеја (rkm 62+988 Тисе) је највећи објекат Хс ДТД-а, чија је улога гравитационо упуштање до 120 m^3/s воде у банатски део Хс ДТД-а. Димензионисана је за пропуштање меродавне велике воде Тисе од 4.750 m^3/s, подизањем свих устава, чиме се постиже приближно природан режим Тисе.

Табела 9. Бране са акумулацијама/ретензијама из Оперативног плана за одбрану од поплава за 2017. годину

Р. бр.	Акумулација/ ретензија	Ознака из ОП 2017.	Водоток	Водно подручје/ Подслив	Општина/ Најближе насељено место	Тип бране Насута (земљана, камена, ...) Бетонска (лучна, гравитациона, ...)	Запремина акумулације при КНУ (m^3)	Запремина акумулације при КМУ (m^3)	Намена	Напомена
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Борско језеро	Д.1.4.1.	Брестовачка река	Дунав/ Тимок Црни Тимок	Бор/ Брестовачка Бања	Насута-камена	12.500.000	12.700.000	Водоснабдевање индустрије	За поплавни талас 1.100.000 m^3
2	Грлиште	Д.2.3.1.	Грлишка река	Дунав/ Тимок Бели Тимок	Зајечар/ Грлиште	Насута-камена	12.000.000	12.500.000	Водоснабдевање	За поплавни талас 500.000 m^3
3	Ђердап 2	ДЂ.1.1.1.	Дунав	Дунав/	Неготин/ Прахово	Гравитациона Насута-земљана	868.000.000		Енергетика	
4	Ђердап 1	ДЂ.1.2.1.	Дунав	Дунав/	Кладово/Карата ш	Гравитациона	2.550.000.000	2.120.000.000	Енергетика	
5.	ретензија Велико Средиште	Д.21.4.2.	Марковачки поток	Дунав/ Дунав Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј (Хс ДТД) Вршачки канал Марковачки поток	Вршац/ Велико Средиште	Насута-земљана		1.022.035	Заштита од поплава	Целокупна запремина ретензије служи за ублажавање поплавног таласа
6.	Месић	Д.21.5.2.	поток Месић	Дунав/ Дунав Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј (Хс ДТД) Вршачки канал Поток Месић	Вршац/ Вршац	Насута-земљана	700.000	1.515.000	Заштита од поплава, наводњавање, рибарство, спорт и рекреација	
7.	Бусур	Д.23.2.1.	Бусур	Дунав/ Млава	Петровац/ Бусур	Насута-земљана			Задржавање наноса, заштита од поплава	За поплавни талас 40.050 m^3
8.	Кореница	Д.23.1.1.	Кореница	Дунав/ Млава Бусур	Петровац/ Везичево	Насута-земљана	524.000	608.000	Задржавање наноса, заштита од поплава	
9.	Кудреч 1	М.5.1.1.	поток Кудреч	Морава/ В. Морава Јасеница Кубршница	См. Паланка	Насута-земљана	360.000	555.000	Заштита од поплава	
10.	Кудреч 2	М.5.1.2.				Насута- земљана	207.000	535.000	Заштита од поплава	

Р. бр.	Акумулација/ ретензија	Ознака из ОП 2017.	Водоток	Водно подручје/ Подслив	Општина/ Најближе насељено место	Тип бране Насута (земљана, камена, ...) Бетонска (лучна, гравитациона, ...)	Запремина акумулације при КНУ (m^3)	Запремина акумулације при КМУ (m^3)	Намена	Напомена
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
11.	Спомен парк	М.3.4.1.	Сушички (Староселски) поток	Морава/ В. Морава Лепеница	Крагујевац/ Крагујевац	Насута-земљана	741.000	841.000	Заштита од поплава, туризам и рекреација, оплемењавање малих вода	За поплавни талас 100.000 m^3
12.	Нова Грошница	М.3.5.1.	Грошничка река	Морава/ В. Морава Лепеница	Крагујевац/ Грошница	Бетонска гравитациона олакшана	3.000.000	4.000.000	Водоснабдевање, индустија	За поплавни талас 1.000.000 m^3
13.	Ћелије	М.12.2.1.	Расина	Морава/ В. Морава З. Морава	Крушевац/ Ћелије	Насута-камена	41.000.000	68.000.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 27.000.000 m^3
14.	Гружа	М.12.5.1.	Гружа	Морава/ В. Морава З. Морава	Кнић/	Бетонска лучна	56.900.000	64.600.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 7.700.000 m^3
15.	Младост	М.13.2.1.	З. Морава	Морава/ В. Морава	Чачак/					
16.	Међувршје	М.13.4.1.	З. Морава	Морава/ В. Морава	Чачак/ Међувршје	Бетонска гравитациона	10.000.000		Енергетика	
17.	Овчар Бања	М.13.5.1.	З. Морава	Морава/ В. Морава	Чачак/ Овчар Бања	Комбиновано бетонска и насута-земљана			Енергетика	
18.	Голи Камен	М.13.7.1.	Црновршки поток	Морава/ В. Морава З. Морава Бјелица Вучковица	Лучани/	Насута-камена	800.000	970.000	заштита од поплава	За поплавни талас 170.000 m^3
19.	Градска брана (Ужице)	М.13.10.1.	Ђетиња	Морава/ В. Морава З. Морава	Ужице/	Бетонска гравитациона			Рекреација	Велике воде се пропуштају подизањем устава
20.	Врутци	М.13.11.1.	Ђетиња	Морава/ В. Морава З. Морава	Ужице/ Врутци	Бетонска лучна	40.680.000	54.000.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 13.320.000 m^3
21.	Бован	М.8.2.1.	Моравица	Морава/ В. Морава Ј. Морава	Алексинац/ Бован	Насута-камена	30.500.000	58.750.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 28.250.000 m^3
22.	Дивљана	М.9.3.1.	Коритничка река	Морава/ В. Морава Ј. Морава Нишава	Бела Паланка	Насута-земљана	196.000	320.000	Заштита од поплава	За поплавни талас 124.000 m^3

Р. бр.	Акумулација/ ретензија	Ознака из ОП 2017.	Водоток	Водно подручје/ Подслив	Општина/ Најближе насељено место	Тип бране Насута (земљана, камена, ...) Бетонска (лучна, гравитациона, ...)	Запремина акумулације при КНУ (m^3)	Запремина акумулације при КМУ (m^3)	Намена	Напомена
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
23.	Завој	М.9.4.1.	Височица	Морава/ В. Морава Ј. Морава Нишава Темштица	Пирот/Завој	Насута-земљана	170.000.000		Енергетика	За поплавни талас 5.500.000 m^3
24.	Крајковац	М.10.1.1.	Крајковачка река	Морава/ В. Морава Ј. Морава	Мерошина/	Насута-земљана	1.120.000	1.400.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 280.000 m^3
25.	Растовница	М.10.3.1.	Растовничке река	Морава/ В. Морава Ј. Морава Топлица	Прокупље/	Насута-камена	230.000	468.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 238.000 m^3
26.	Бресница	М.10.4.1.	Бресничка река	Морава/ В. Морава Ј. Морава Топлица	Прокупље/ Горња Бресница	Насута-камена	840.000	1.100.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 260.000 m^3
27.	Придворица	М.10.5.1.	Придворичка река	Морава/ В. Морава Ј. Морава Топлица	Блаце/ Придворица	Насута-камена	500.000		Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 220.000 m^3
28.	Брестовац	М.10.7.1.	Пуста река	Морава/ В. Морава Ј. Морава	Бојник/ Брестовац	Насута-земљана	4.600.000	9.200.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 3.300.000 m^3
29.	Барје	М.10.9.1.	Ветерница	Морава/ В. Морава Ј. Морава	Лесковац/ Барје	Насута-камена	27.070.000	40.670.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 13.600.000 m^3
30.	Власина	М.10.13.1.	Власина	Морава/ В. Морава Ј. Морава	Сурдулица/ Власина Рид	Насута-камена	165.000.000	175.000.000	Енергетика, водоснабдевање	
31.	Врла 2	М.10.14.1.	Врла	Морава/ В. Морава Ј. Морава	Сурдулица/ Битврђа	Насута-камена	84.077	105.000	Енергетика	
32.	Првонек	М.11.3.1.	Бањска река	Морава/ В. Морава Ј. Морава	Врање/ Првонек	Насута-камена	20.000.000		Водоснабдевање	
33.	ретензија Смедерево	Д.3.3.1.	Петријевски поток	Дунав/ Дунав	Смедерево/	Насута-земљана	98.000	117.000	Задржавање наноса, заштита од поплава	

Р. бр.	Акумулација/ ретензија	Ознака из ОП 2017.	Водоток	Водно подручје/ Подслив	Општина/ Најближе насељено место	Тип бране Насута (земљана, камена, ...) Бетонска (лучна, гравитациона, ...)	Запремина акумулације при КНУ (m^3)	Запремина акумулације при КМУ (m^3)	Намена	Напомена
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
34.	ретензија Петријево	Д.3.3.2.	Петријевски поток	Дунав/ Дунав	Смедерево/	Насута-земљана	189.000	202.000	Задржавање наноса, заштита од поплава	
35.	ретензија Ћириловац	Д.3.3.3.	Ћириловачки поток	Дунав/ Дунав Петријевски поток	Смедерево/	Насута-земљана	73.000	85.000	Задржавање наноса, заштита од поплава	
36.	Ресник	С.3.1.5.	Паригуз	Сава/ Сава Топчидерска река	Београд-Раковица/ Ресник	Насута-земљана	242.700	348.000	Задржавање наноса, заштита од поплава	За поплавни талас 105.300 m^3
37.	Бела река	С.3.1.8.	Бела река	Сава/ Сава Топчидерска река	Београд-Вождовац/ Рипањ	Насута-камена	52.722	161.000	Задржавање наноса, заштита од поплава	За поплавни талас 108.278 m^3
38.	Дубоки поток	С.3.7.9.	Дубоки поток	Сава/ Сава Колубара Турија Бељаница Барајевска река	Београд/ Барајево	Насута	200.000	345.000	Задржавање наноса, заштита од поплава	
39.	Поцибрава	С.5.2.2.	Поцибрава	Сава/ Сава Колубара	Ваљево/	Насута-земљана		184.000	Заштита од поплава	За поплавни талас 143.000 m^3
40.	Каменица	С.5.2.1.	Каменица	Сава/ Сава Колубара Обница	Ваљево/	Насута-земљана		393.000	Водоснабдевање, заштита од поплава	За поплавни талас 200.000 m^3
41.	Љуково	С.1.5.1	Љуковачки поток	Дунав/ Дунав Патка (Будовар) Канал Голубинци – Стари Бановци Љуковачки поток	Инђија/ Јарковац	Насута-земљана	1.050.000	1.280.000	Заштита од поплава, наводњавање, рибарство	Запремина при КНУ и КМУ утврђена снимањем 2014. године (за поплавни талас 230.000 m^3)
42.	Борковац	С.2.6.1.	Борковац	Сава/ Сава Кудош Борковац	Рума/ Рума	Насута-земљана	1.451.100	1.898.300	Наводњавање, заштита од поплава, рибарство, спорт и рекреација	Запремина при КНУ и КМУ утврђена снимањем 2014. године (за поплавни талас 447.200 m^3)

Р. бр.	Акумулација/ ретензија	Ознака из ОП 2017.	Водоток	Водно подручје/ Подслив	Општина/ Најближе насељено место	Тип бране Насута (земљана, камена, ...) Бетонска (лучна, гравитациона, ...)	Запремина акумулације при КНУ (m^3)	Запремина акумулације при КМУ (m^3)	Намена	Напомена
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
43.	Павловци (Кудош)	С.2.7.1.	Кудош	Сава/ Сава Кудош	Рума/ Павловци	Насута-земљана	3.235.000	4.541.000	Заштита од поплава, наводњавање, рибарство, спорт и рекреација	
44.	Мохарач	С.2.5.1.	Мохарач	Сава/ Сава Источно ободни канал Баракут Мохарач	Шид/ Ердевик	Насута-земљана	2.343.370	2.770.000	Заштита од поплава, наводњавање, рибарство, спорт и рекреација	
45.	Шидска Шидина (Сот)	С.2.4.1.	Шидина	Сава/ Сава Босут Шаркудин Шидина	Шид/ Сот	Насута-земљана	880.000	1.072.000	Заштита од поплава, наводњавање, рибарство, спорт и рекреација	За поплавни талас 400.000 m^3 (користи се и део запремине испод КНУ)
46.	Радаљска Бања	С.8.3.1.	Велики Радаљ	Сава/ Сава Дрина	Мали Зворник/ Радаљска Бања	Насута	130.000	160.000	Енергетика	За поплавни талас 30.000 m^3
47.	Зворник	С.8.2.1.	Дрина	Сава/ Сава	Мали Зворник/ Мали Зворник	Гравитациона	41.000.000	80.000.000	Енергетика	
48.	Бајина Башта	С.8.1.1.	Дрина	Сава/ Сава	Бајина Башта/ Перућац	Олакшана гравитациона	335.000.000	345.000.000	Енергетика	За поплавни талас 40.000.000 m^3
49.	Радоиња	С.9.3.1.	Увац	Сава/ Сава Дрина	Нова Варош/ Радоиња	Насута-камена	3.100.000	7.600.000	Енергетика	
50.	Кокин Брод	С.9.2.1.	Увац	Сава/ Сава Дрина	Нова Варош/ Кокин Брод	Насута-камена	251.000.000	275.000.000	Енергетика	
51.	Увац	С.9.1.1.	Увац	Сава/ Сава Дрина	Нова Варош/ Комарани/ Акмачићи	Насута-камена	190.000.000	225.000.000	Енергетика	
52.	Потпећ	С.9.4.1.	Лим	Сава/ Сава Дрина	Прибој/ Калафати	Бетонска-гравитациона	27.500.000	44.000.000	Енергетика	
53.	Брана на Тиси (Нови Бечеј	Д.19.8.2.	Тиса	Дунав/ Дунав Тиса	Нови Бечеј/	Бетонска	148.000.000	161.000.000	Наводњавање, водоснабдевање, заштита од поплава	Велике воде се пропуштају подизањем устава

Стање система заштите од поплава

Систем заштите од поплава чине бројни објекти у јавној својини капиталне вредности, који према оперативном плану за одбрану од поплава за 2017. годину обухвата: укупно око 3.600 km насипа и других заштитних објеката (регулисаних корита, ...), 53 бране са акумулацијама/ретензијама, 413 хидромелиорационих система у јавној својини са преко 25.000 km каналске мреже и бројним црпним станицама. Систем заштите од поплава на водама 1. реда приказан је у прилогу 5. На територији АП Војводине изграђено је и око 300 km локализационих насипа, углавном у залеђу прве одбрамбене линије на Дунаву и Тиси.

Редовно одржавање водних објеката за заштиту од поплава је основна превентивна мера за обезбеђење услова за протицање великих вода и спровођење одбране од поплава. Годишњи програм редовног одржавања обухвата стандардизоване и нормиране позиције радова за следеће групе објеката: насипе, регулисане водотоке и регулационе грађевине, објекте за заштиту од ерозија и бујица, бране, ретензије и акумулације за заштиту од поплава и вишенаменске хидросистеме, сагласно важећим "Стандардима, критеријумима и нормативима за редовно одржавање". Иако овај документ прописује/одређује и средства потребна за редовно одржавање изграђеног заштитног система, већ дужи низ година, средства се не обезбеђују у пуном износу већ на нивоу од око 60 % потребних, што доводи до девастације постојећег система за заштиту од поплава (у оквиру кога је стање брана посебно забрињавајуће), смањење његове фунционалне спремности и поузданости, а тиме и до повећања ризика од поплава.

Заостајање у радовима на редовном одржавању доводи до пропадања изграђених објеката, проблема у раду осматрачке службе приликом спровођења одбране од поплава и немогућности уочавања негативних појава на објектима, а присутан је и проблем изложености објеката за заштиту од поплава различитим негативним утицајима као што су: оштећења (услед утицаја високих водостаја, дивљих животиња, ...), њихово коришћење за намене за које нису грађени (непрописан саобраћај пољопривредне и друге механизације и возила, извоз дрвета, одлагање комуналног отпада, ...), заузеће корита за велике воде (насипањем за различите потребе, изградњом стамбених објеката, ...).

У складу са општим и оперативним планом за одбрану од поплава преглед заштитних објеката два пута годишње обављају лица задужена за објекте (чувар, деонични техничар, секторски руководилац, помоћник руководиоца на водном подручју), на основу чега се сачињава извештај о стању заштитних објеката са приказом и описом слабих места, у циљу планирања потребних радова на њиховој санацији и реконструкцији. Санација водних објеката је редовна годишња активност чији је обим нарочито повећан после високих водостаја и спровођења одбрана од поплава.

Актуелно стање система за одбрану од поплава на водама 1. реда (и унутрашњим водама) разматра се на Републичком штабу за ванредне ситуације редовно, годишње, у циљу оцене стања његове спремности и функционалне сигурности, обавезно пред наилазак пролећних великих вода.

Прелиминарна процена ризика од поплава за територију Републике Србије

Прелиминарну процену ризика од поплава за територију Републике Србије израдило је 2012. године Министарство, Републичка дирекција за воде, сходно Закону о водама.

Процена је обухватила анализу расположивих података о карактеристикама и штетним последицама поплава из прошлости, као и процену могућих штетних последица поплава које се могу јавити у будућности, уз коришћење података о топографији, хидрографији, начину коришћења земљишта (прилог 6), насељеним местима, границама водних подручја, мелиорационих подручја и сливова, административним границама.

Поплаве из прошлости

Расположиви подаци о поплавама из прошлости у периоду од 1965. до 2011. године (прикупљани током 2010. и 2011. године од свих надлежних субјеката који учествују у заштити од поплава – РХМЗ-а, јавних водопривредних предузећа и јединица локалне самоуправе) ограничене су поузданости и по обиму/обухвату и по квалитету. Анализом прикупљених података идентификоване су значајне поплаве из прошлости, најчешће настале услед изливања воде из корита водотокова, дуж деоница где не постоје изграђени објекти за заштиту од поплава, као и услед преливања или рушења заштитних објеката, укупно 72 на територији РС (табела 10 и карта у прилогу 7). Описи ових поплава налазе се у Прелиминарној процени ризика од поплава на територији Републике Србије (МПШВ, Републичка дирекција за воде, 2012. година).

Дијаграм учесталости значајних поплава из прошлости на територији РС у периоду од 1965. до 2011. године дат је у прилогу 8.

Табела 10. Значајне поплаве из прошлости на територији РС у периоду 1965 – 2011. година

Р. бр.	Шифра поплавног догађаја	ВОДОТОК	Година	ЛОКАЦИЈА
1.	ДУНАВ-1965	Дунав	1965.	Оџаци, Бач, Бачка Паланка, Бачки Петровац, Нови Сад
2.	ЗЕМУН И СУРЧИН-2006	Дунав, Сава	2006.	Земун, Сурчин
3.	ИНЂИЈА-2006	Дунав	2006.	Инђија
4.	БЕОЧИН-2006		2006.	Беочин
5.	ГОЛУБАЦ-2006		2006.	Голубац
6.	ГРОЦКА-2006	Дунав, Болечица, Грочица, Раља	2006.	Гроцка
7.	ЋУПРИЈА-1965	Велика Морава	1965.	Ћуприја
8.	З. МОРАВА И РАСИНА-1965	Западна Морава, Расина, Пепељуша	1965.	Крушевац, Трстеник
9.	РАСИНА-1970		1970.	Крушевац
10.	КРУШЕВАЦ-1975	Ломничка река, Расина, Модричка река, Гарски поток	1975.	
11.	КРУШЕВАЦ-1980	Расина, Ломничка река, Трмчарска река	1980.	
12.	ТАМИШ-1966	Тамиш	1966.	Сечањ
13.	ТАМИШ-2000		2000.	
14.	ТАМИШ-2005		2005.	Сечањ, Житиште
15.	КУБРШНИЦА-1968	Кубршница	1968.	Аранђеловац
16.	ЈАСЕНИЦА И КУБРШНИЦА-1999	Јасеница, Кубршница, Каменица, поток Ивак	1999.	Смедеревска Паланка, Топола, Крагујевац
17.	МЛАВА-1969	Млава, Крепољинска река, Крупајска река, Жабар, Дубочица	1969.	Жагубица
18.	МЛАВА-2002	Млава, Бусур, Витовница	2002.	Пожаревац, Мало Црниће, Петровац
19.	ПОЖАРЕВАЦ-2006	Млава, Дунав, Велика Морава	2006.	Пожаревац
20.	ВЕТЕРНИЦА-1975	Ветерница, Шаиновачки поток, Туловска река, канал Бучан	1975.	Лесковац
21.	ЛЕСКОВАЦ-2007	Вучјанка, Козарачка, Шаиновачка река, Шараница, Чекмински поток, Накривањски поток, Сушички поток, канал Баре и Хисар	2007.	Лесковац
22.	ЛЕПЕНИЦА-1975	Лепеница са притокама	1975.	Крагујевац
23.	ЛЕПЕНИЦА-1986	Лепеница, Кијевски, Дрењански, Доброводички поток	1986.	Баточина
24.	ЛЕПЕНИЦА-1999	Лепеница, Грошничка река, Ердечка река, Ждраљица, Бресница, Коричански поток, Којујевачки поток, Дивостински поток, Ердоглиски поток, Сушички поток, Угљешница, Кијевски поток, Дрењански поток, Доброводички поток	1999.	Крагујевац, Баточина, Лапово

Р. бр.	Шифра поплавног догађаја	ВОДОТОК	Година	ЛОКАЦИЈА
25.	ЈАБЛАНИЦА И ШУМАНКА-1976	Јабланица, Шуманка, Лепаштица, Бањска, Туларска, Газдарска	1976.	Лесковац, Лебане, Медвеђа
26.	ЈАБЛАНИЦА И ШУМАНКА-1986	Јабланица, Шуманка	1986.	Лебане
27.	ПУСТА РЕКА-1976	Пуста река, Каменичка река, Ђачки поток, Златаска река	1976.	Бојник
28.	ПУСТА РЕКА-2007	Пуста река, Каменичка река, Ђачки поток	2007.	Бојник
29.	СЛИВ З. МОРАВЕ-1979	Ђетиња, Моравица, Велики Рзав, Скрапеж, Лужница, Бјелица	1979.	Ужице, Ариље, Пожега, Лучани
30.	СМЕДЕРЕВО-1981	Дунав, Раља, Коњска, Језава	1981.	Смедерево
31.	СМЕДЕРЕВО-1999	потоци	1999.	Смедерево
32.	СМЕДЕРЕВО-2006	Дунав, Раља, Коњска, Језава	2006.	Смедерево
33.	ЗАЈЕЧАР-1986	Бели Тимок, Црни Тимок, Велики Тимок	1986.	Зајечар
34.	БЕЛИ ТИМОК-2010	Бели Тимок	2010.	Зајечар
35.	ВЛАСИНА-1988	Власина, Лужница	1988.	Власотинце
36.	ТАМНАВА-1999	Тамнава, Уб, Грачица, Кленовица, Трчинога, Бањанкуша	1999.	Уб, Коцељева
37.	УБ-2006	Тамнава, Уб, Грачица	2006.	Уб
38.	УБ-2009	Тамнава, Уб	2009.	Уб
39.	ПАРАЋИН-1999	Грза, Црница, Плањски, Бурдељски, Слатински поток	1999.	Параћин
40.	ЦРНИЦА-2002	Црница, Грза, потоци	2002.	Параћин
41.	ДУЛЕНСКА И ЖУПАЊЕВАЧКА-1999	Дуленска, Жупањевачка река, Каленићка река, Цикотски поток, Гајски поток, Бела Грача, Сибничка река	1999.	Крагујевац, Рековац
42.	РЕКОВАЦ-2006	Дуленска, Жупањевачка, Гајски поток, Вукмановачки поток, Бела Грача	2006.	Рековац
43.	ЧЕМЕРНИЦА И ДИЧИНА-1999	Чемерница, Дичина, Деспотовица	1999.	Чачак, Горњи Милановац
44.	БЕЛИЦА-1999	Белица, Црновршка река	1999.	Јагодина
45.	ЛУГОМИР-1999	Лугомир	1999.	
46.	РЕСАВА-1999	Ресава са притокама	1999.	Свилајнац, Деспотовац
47.	РЕСАВА-2001		2001.	Деспотовац
48.	РЕСАВА-2002		2002.	
49.	ВАРВАРИН-1999	Каленићка река, Избеничка река, Залоговачка река	1999.	Варварин
50.	В. МОРАВА-2006	Велика Морава	2006.	
51.	ТОПЧИДЕРСКА-1999	Топчидерска река, Сикиљевачки поток, Раковички поток, Кијевски поток	1999.	Београд – Раковица и Вождовац
52.	КОЛУБАРА-2001	Колубара, Обница, Лепеница, Топлица, Рибница	2001.	Ваљево, Мионица, Лајковац
53.	ОБРЕНОВАЦ-2006	Колубара	2006.	Обреновац
54.	КОЛУБАРА-2010		2010.	
55.	БАРИЧКА-2010	Баричка река	2010.	
56.	ЈАДАР-2001	Јадар, Остружанка, Ликодра, Лешница	2001.	Осечина, Крупањ, Лозница
57.	ЉУБОВИЂА-2001	Љубовића	2001.	Љубовија
58.	ЖИТОРАЂА-2005	Топлица, Југбогдановачка река	2005.	Житорађа
59.	ПЕК-2005	Пек, Дубочка, Шевица, Кучајнска река	2005.	Кучево
60.	ГРУЖА-2006	Гружа и притоке	2006.	Кнић, Краљево
61.	САВА-2006	Сава	2006.	Београд – Савски венац

Р. бр.	Шифра поплавног догађаја	ВОДОТОК	Година	ЛОКАЦИЈА
62.	ПИРОТ-2007	Рогоз, Туштина, Расничка река, Градашничка река, Височица, Дојкиначка река	2007.	Пирот
63.	ЛУЖНИЦА-2007	Лужница, Мурговица, Сабач, Балван	2007.	Бабушница
64.	ЉУБОСТИЊА-2007	Љубостиња	2007.	Ваљево
65.	ГРАБОВИЦА-2009	Грабовица, Вапа, Јабланица, Увац	2009.	Сјеница
66.	БУЈАНОВАЦ-2009	Трновачка река, Лопардински поток, поток Слатина	2009.	Бујановац
67.	МОРАВИЦА-2010	Моравица	2010.	Алексинац
68.	Ј. МОРАВА-2010	Јужна Морава	2010.	Алексинац, Ражањ, Крушевац
69.	ТРГОВИШТЕ-2010	Пчиња, Трипушница, Лесничка река, Козјачка река	2010.	Трговиште
70.	ДРИНА-2010	Дрина	2010.	Љубовија, Мали Зворник, Лозница, Шабац, Богатић
71.	ЛИМ-2010	Лим	2010.	Пријепоље
72.	НОВИ ПАЗАР-2011	Трнавица, Леча	2011.	Нови Пазар

Подаци о поплавама и насталим штетама у периоду после завршетка израде прве Прелиминарне процене ризика од поплава (из 2012.) до њене новелације, користиће се за оцену њиховог значаја и ажурирање значајних поплавних подручја на територији РС. У табели 11. дат је преглед великих вода/поплава у периоду од 2012. године са оценом последица/штета.

Табела 11. Преглед великих вода (изнад ВО)/поплава и ледостаја од 2012. године

Година	Водоток	Ближа локација	Трајање ВО	Последице/штете*
2012.	Ибар – одбрана од леда	Краљево	05.02.-22.02.	Без штета
	З. Морава – одбрана од леда	Краљево-Крушевац	05.02.-25.02.	Без штета
	Дунав – ледостај 100% и опасност од формирања баријере	Нови Сад	17.-18.02.	Штете мањег обима
		Сланкамен	14.-19.02.	
		Земун	12.-19.02.	
		Смедерево	10.-25.02.	
		Велико Градиште	09.-17.02.	
	Јиг	Боговађа	25.02.-05.03.	Штете већег обима
	Бјелица	Лучани	12.-18.05.	Штете већег обима
	Бели Тимок	Књажевац-Зајечар	23.-26.05.	Штете мањег обима
2013.	Лим	Пријепоље	12.-16.03.	Штете већег обима
	Дрина	Радаљ	14.-17.03.	Штете већег обима
	Рашка	Нови Пазар	14.03.-15.03.	Штете већег обима
	Видрењак	Тутин	14.03.-15.03.	Штете већег обима
	Ибар	Рашка	14.-16.03.	Штете већег обима
	Млава и Витовница	Велико Село	14.-18.03.	Штете већег обима
	Тамиш	Јаша Томић	29.03.-16.04.	Без штета
	Тиса	Сента	06.04.-08.05.	Без штета
	Бјелица	Лучани	17.-19.04.	Штете већег обима
	Дунав	Бездан-Сланкамен	05.-25.06.	Без штета
2014.	Бели Тимок	Књажевац-Зајечар	18.-22.04.	Штете већег обима
	Јабланица	Печењевце	18.-22.04.	Штете већег обима
	Власина	Власотинце	19.-20.04.	Штете мањег обима
	Ветерница	Лесковац	19.-20.04. 30.04.-02.05.	Штете мањег обима
	Топлица	Дољевац	19.-22.04.	Штете мањег обима
	Лугомир	Јагодина, Мајур	19.-21.04.	Штете мањег обима
	Ј. Морава	Алексинац	20.-22.04.	Штете већег обима
	Јиг	Боговађа	24.-26.04.	Штете већег обима
	Сава	Јамена – Београд	06.-09.05. 15.-26.05.	Катастрофалне последице
	Дрина	Липнички Шор – Бадовинци	06.05	Штете већег обима

Година	Водоток	Ближа локација	Трајање ВО	Последице/штете*
	Јадар	низводно од Осечине	мај	Штете већег обима
	Ликодра	Крупањ	мај	Катастрофалне последице
	Слив Колубаре	Ваљево, ..., Обреновац	05.-07.05 14.05.-јун	Катастрофалне последице
	Топчидерска река	Раковица	мај	Штете већег обима
	Лепеница	Баточина	05.-07.05. 14.05.-16.07.	Штете већег обима
	Јасеница	Наталинци (Топола)	14.05.-16.07.	Штете већег обима
		См. Паланка	14.05.-16.07.	Катастрофалне последице
	Бјелица	Лучани	13.-16.05.	Штете већег обима
	Рача	Сепци (Рача)	14.05.-03.07.	Штете мањег обима
	Раља	Смедерево	14.05.-30.06.	Штете већег обима
	Деспотовица	Горњи Милановац	14.-21.04.	Штете већег обима
	Велика Морава	Параћин, Ћуприја, Ћићевац, Свилајнац, Јагодина	15.05.-14.07.	Штете већег обима
	Јовановачка река	Дреновац и Доњи Катун	15.05.-17.06.	Штете мањег обима
	Црница	Параћин	15.05.-23.07.	Катастрофалне последице
	Раваница	Ћуприја	15.05.-12.09.	Штете већег обима
	Белица	Јагодина	15.05.-14.07.	Штете већег обима
	Булињак	Кушиљево	15.05.-17.06.	Штете већег обима
	Ресава	Деспотовац, Свилајнац	17.05.-14.07.	Катастрофалне последице
	Кубршница	См. Паланка	17.05.-05-09.	Катастрофалне последице
	Чемерница	Чачак	14.05.-.20.05. 14.-16.06.	Штете већег обима
	Млава	низводно од Петровца		Штете мањег обима
	Кучајнска река	Кучево		Штете мањег обима
	Јасеница	Смед. Паланка	30.07.-01.08.	Без штета
	Брзава	Марковићево	01.-04.08.	Без штета
	Моравица	Ватин	01.-04.08.	Без штета
	Бујице у Текији	Текија (Кладово)	15.-30.09.	Катастрофалне последице
	Великокаменичка река	Велика Каменица (Кладово)		
	Грабовички поток	Грабовичко поље (Кладово)		
	Подвршка река, Ваља Маре, Ваља Мик	Подвршка (Кладово)	15.-30.09	Штете већег обима
	Манастирички поток	Манастирица (Кладово)	15.-30.09	Штете већег обима
	Речка река, Гробљански п.	Брза Паланка (Кладово)	15.-30.09	Штете већег обима
	Малокаменичка река	Мала Каменица (Неготин)	15.-30.09	Штете већег обима
	Дупљанска река са Црквеним потоком	Дупљане, Душановац, Самариновац, Неготин (Неготин)	15.-30.09	Штете већег обима
	Сиколска река	Мокрање (Неготин)	14.-26.05 15.-30.09	Штете већег обима
	Главни канал "К" Неготин	Неготин	15.-30.09	Штете већег обима
	Бољетинска река	Бољетин (Мајданпек)	15.-30.09	Штете већег обима
	Голубинска река	Голубиње и спортски комплекс (Мајданпек)	15.-30.09	Штете већег обима
	Пек	Дебели Луг (Мајданпек)	15.-30.09	Штете већег обима
	Нера	Кусић	15.-18.09.	Без штета
	Љиг	Боговађа	26.-28.09.	Штете већег обима
	Бјелица	Лучани	16.-21.04. 27.-28.09.	Штете већег обима
2015.	Јадар	Лешница	05.-07.03. 28.-30.03.	Штете већег обима
	Љиг	Боговађа	05.-07.03. 28.-30.03.	Штете већег обима
	Јасеница	Смед. Паланка	05.-07.03. 28.-30.03.	Штете мањег обима
	Ветерница	Лесковац	27.-29.03.	Штете мањег обима
	Ј. Морава	Алексинац	29.-31.03.	Штете већег обима
2016.	Притоке Колубаре	Уб и Љиг	06.-09.03.	Штете мањег обима
	Бјелица	Лучани	07.-10.03.	Катастрофалне последице
	Чемерница	Чачак	07.-10.03.	Штете већег обима
	Јасеница	Смед. Паланка	07.-09.03.	Штете мањег обима
	Лим-Грабовица (Сјеница)	Пријепоље Сјеница	07.-10.11.	Штете већег обима
	Дрина	Радаљ	08.-11.11.	Штете већег обима

Година	Водоток	Ближа локација	Трајање ВО	Последице/штете*
2017.	Дунав – ледостај 100% (на ... km) и опасност од формирања баријере	Даљска кривина (на 12.25 km) и баријера	14.-21.01.	Штете већег обима
		Сланкамен (на 17 km)	24.01.-04.02.	
		Сурдук (на 8 km)	24.01.-01.02.	
		Белегиш (на 7 km)	24.-31.01.	
		Стари Бановци (на 8 km)	19.-30.01.	
		Нови Бановци (на 3 km)	16.-29.01.	
		Земун-Галеника (на 10 km)	14.-26.01.	
		Земун-Пупинов мост (на 2,9 km)	14.-26.01.	

* Последице/штете

Без штета	---
Штете мањег обима	Локална плављења мањег броја објеката, пољопривредних површина, ..., мања оштећења заштитних водних објеката
Штете већег обима	Плављења већег обима са оштећењима стамбених/привредних/јавних објеката, инфраструктуре (путне/ железничке/комуналне/енергетске, ...), пољопривредних површина, ..., већа оштећења заштитних водних објеката
Катастрофалне последице	Плављења већег обима са знатним оштећењима и рушењем стамбених/привредних/ јавних објеката, инфраструктуре (путне/железничке/ комуналне/енергетске, ...), пољопривредних површина, ... , знатна оштећења и рушење заштитних водних објеката, страдали и генерисање других опасности (клизишта, ...)

Могуће будуће поплаве

Штетне последице могућих будућих поплава су очекиване на угроженим незаштићеним подручјима, али су још значајније штете од будућих поплава могуће дуж свих заштићених подручја у случају отказа постојећег заштитног система (карта у прилогу 9). Ризик од отказа у највећој мери зависи од степена одржавања функционалне сигурности заштитних објеката.

Према подацима из Водопривредне основе Републике Србије (1.1. под 2.), поплавама у Србији угрожено је близу 1,6 милиона хектара (табела 12), од чега је око 80 % пољопривредно обрадиво земљиште. На потенцијално угроженим површинама налази се преко 512 већих насеља, 515 индустријских и других привредних објеката, 680 km железничких пруга и око 4.000 km путева.

Табела 12. Преглед подручја потенцијално угрожених поплавама

Р. бр.	Назив подручја (слива)	Повратни период велике воде (год)	Величина угрожене површине (ha)
1.	Војводина	100	1 290 000
2.	Десно приобаље Саве	1000	127 000
3.	Десно приобаље Дрине низводно од Лознице	1000	30 000
4.	Долина Колубаре	100	17 000
5.	Сливови: Црног, Белог и Великог Тимока	100	7 700
6.	Непосредни слив Велике Мораве	100	26 400
7.	Слив Западне Мораве	100	19 110
8.	Слив Јужне Мораве	100	38 890
9.	Слив Белог Дрима	100	17 300
10.	Слив Ситнице и Ибра	100	12 900
11.	Слив Биначке Мораве	100	3 400
12.	Слив Лепенца	100	400
УКУПНО			1 590 100

Значајна поплавна подручја

На основу идентификованих значајних поплава из прошлости и могућих значајних поплава у будућности, одређена су значајна поплавна подручја на територији Републике Србије, укупно 99, од чега 91 на водама I реда и 8 на водама II реда (табела 13 и карта у прилогу 10).

Табела 13. Значајна поплавна подручја на територији Републике Србије

Р. бр.	Водоток	Значајно поплавно подручје	Водно подручје
1	Дунав	од границе са Бугарском до бране ХЕ "Ђердап 2"	Дунав
2		кроз Голубац и узводно до границе са Мађарском	
3	Тимок	целим током	
4	Бели Тимок	целим током	
5	Трговишки Тимок	од састава са Сврљишким Тимоком и узводно кроз Књажевац	
6	Сврљишки Тимок	од састава са Трговишким Тимоком и узводно кроз Књажевац	
7		кроз Сврљиг	
8	Јасеничка река	од ушћа до и кроз Милошево	
9	Пек	од ушћа до и кроз Волују	
10	Млава	од ушћа до и кроз Петровац	
11	Витовница	од ушћа до и кроз Аљудово	
12	Нера	на заједничком сектору са Румунијом	
13	Канал Банатска Паланка – Нови Бечеј (Хс ДТД)	од ушћа до улива Тамиша	
14	Караш	од ушћа до границе са Румунијом	
15	Вршачки канал	целим током	
16	Марковачки поток	од ушћа до бране Велико Средиште	
17	Моравица (Вршац)	од ушћа до границе са Румунијом	
18	Појга	од ушћа до границе са Румунијом	
19	Брзава	од ушћа до границе са Румунијом	
20	Тамиш	од ушћа до уставе Опово	
21		од уставе Томашевац до границе са Румунијом	
22	Стари Бегеј	од ушћа до границе са Румунијом	
23	Тиса	од ушћа до границе са Мађарском	
24	Канал Бегеј (Хс ДТД)	од ушћа до Канала Банатска Паланка - Нови Бечеј (Хс ДТД)	
25	Златица	од ушћа до границе са Румунијом	
26	Плазовић	од ушћа до границе са Мађарском	
27	Велика Морава	целим током	Морава
28	Језава	од ушћа до пута Осипаоница - Пожаревац	
29	Раља	од ушћа до и кроз Умчаре	
30	Јасеница	од ушћа до и кроз Јарменовце	
31	Кубршница	целим током	
32	Велики Луг	од ушћа до Ђуринаца	
33	Милатовица***	од ушћа до ушћа Мисаче	
34	Ресава	од ушћа до манастира Манасија	
35	Рача	од ушћа до Адровца	
36	Лепеница (Крагујевац)	од ушћа до Драгобраће	
37	Угљешница	од ушћа до и кроз Крагујевац	
38	Белица	од ушћа до Белице	
39	Лугомир	целим током	
40	Жупањевачка***	од ушћа до и кроз Жупањевац	
41	Дуленска	од ушћа до и кроз Дулене	
42	Раваница	од ушћа до и кроз Ћуприју	
43	Црница	од ушћа до Поповца	
44	Каленићка	од ушћа до и кроз Доњи Крчин	
45	Јужна Морава	целим током	
46	Моравица (Алексинац)	од ушћа до бране Бован	
47	Нишава	од ушћа до Димитровграда	
48	Топлица (Дољевац)	од ушћа до Куршумлије	
49	Пуста река (Дољевац)	од ушћа до бране Брестовац	

Р. бр.	Водоток	Значајно поплавно подручје	Водно подручје
50	Јабланица (Лесковац)	од ушћа до и кроз Лебане	
51	Шуманка	од ушћа до Клајића	
52	Ветерница	од ушћа до бране Барје	
53	Власина	од ушћа до Бољара	
54	Лужница (Бабушница)	од и кроз Љуберађу до и кроз Бабушницу	
55	Трновачка река***	од ушћа до и кроз Велики Трновац	
56	Биначка Морава	од састава са Моравицом (Бујановац) до Лучана	
57	Моравица (Бујановац)	од ушћа до Ослара	
58	Пчиња	кроз Трговиште	
59	Западна Морава	целим током	
60	Расина	од ушћа до бране Ћелије	
61	Гружа	од ушћа до бране Гружа	
62	Ибар	од ушћа до Ибарске клисуре	Ибар и Лепенац
63	Рашка	кроз Нови Пазар	
64	Јошаница	кроз Нови Пазар	
65	Чемерница	од ушћа до Доње Ракове	Морава
66	Дичина	од ушћа до и кроз Брђане	
67	Деспотовица	од ушћа до и кроз Горњи Милановац	
68	Бјелица	од ушћа до и кроз Гучу	
69	Моравица (Ариље)	од ушћа до и кроз Ивањицу	
70	Велики Рзав	од ушћа до ушћа Малог Рзава	
71	Ђетиња	од ушћа до Севојна	
72	Скрапеж	од ушћа до и кроз Калениће	
73	Лужница (Пожега)***	од ушћа до Лелића	
74	Сава	од ушћа до границе са Хрватском	Сава
75	Топчидерска река	од ушћа до ушћа потока Паланка	
76	Баричка река***	од ушћа до и кроз Барич	
77	Колубара	целим током	
78	Тамнава	од ушћа до и кроз Коцељеву	
79	Уб	од ушћа до пута Уб - Коцељева	
80	Грачица***	од ушћа до и кроз Уб	
81	Турија	од ушћа до Венчана	
82	Бељаница	од ушћа до Бељине	
83	Барајевска река	од ушћа до ушћа Дубоког потока	
84	Бањевачка река***	од ушћа до Гунцата	
85	Враничина***	од ушћа до Јабучја	
86	Лукавица	од ушћа до и кроз Лазаревац	
87	Љиг	од ушћа до и кроз Љиг	
88	Топлица (Мионица)	од ушћа до и кроз насеље Врујци	
89	Рибница (Мионица)	од ушћа до и кроз Мионицу	
90	Љубостиња	од ушћа до Рађевог села	
91	Босут	од ушћа до границе са Хрватском	
92	Дрина	од ушћа до бране Зворник	
93	Јадар	од ушћа до и кроз Осечину	
94	Ликодра	кроз Крупањ	
95	Љубовиђа	од ушћа до и кроз Љубовију	
96	Пилица	од ушћа до и кроз Бајину Башту	
97	Лим	од ушћа Увца до бране Потпећ	
98		кроз Пријепоље и узводно до и кроз Бродарево	
99	Грабовица	кроз Сјеницу	

Утицај климатских промена и дугорочног развоја на појаву поплава

У току израде прве Прелиминарне процене ризика од поплава из 2012. године, утицај климатских промена на појаву поплава, као један од важних аспеката, није разматран због недостатка расположивих подлога. У међувремену је, у оквиру пројеката унапређења хидролошког осматрачког и прогностичког система на малим и средњим сливовима у Републици Србији, урађена Студија утицаја климатских промена на сливовима Колубаре и Топлице у којој су коришћени сценарији климатских промена из више климатских модела за периоде до 2030. и до 2100. године. Резултати ове Студије показали су смањење средњег годишњег протицаја на оба слива (чак и до 30% током другог разматраног периода), нарочито у зимском, пролећном и летњем периоду, али и благо повећање пикова протицаја током екстремних хидролошких епизода. Међународна комисија за заштиту реке Дунав (ICPDR) је Студијом адаптације на климатске промене на сливу Дунава дала основне препоруке о мерама адаптације на ове промене за секторе водопривреде и пољопривреде.

Дугорочни развој, обухваћен Просторним планом РС и другим секторским стратешким документима, од посебног је значаја за смањење угрожености и ризика од поплава уколико се њиме коридори водотокова препознају као подручја са повећаним ризиком од поплава, како због већ присутне значајне заузетости тог простора изградњом углавном бесправних објеката и других неадекватних садржаја, тако и услед ефеката климатских промена. У складу са тим, неопходно је да планови дугорочног развоја обезбеде, сагласно резултатима анализа климатских промена, више простора за велике воде река и ефективна ограничења у коришћењу тог простора за друге намене.

Имајући у виду да и поред све захтевнијих степена заштите који се примењују, потпуна заштита од поплава не постоји, свест о "животу са поплавама" праћена адекватном обуком о самозаштити, као и широм применом различитих неструктурних мера (осигурање живота и имовине од поплава, ...) морају да буду интензивније промовисани.

Могућност генерисања других опасности

Поплаве могу да генеришу и најчешће генеришу, друге опасности: недостатак воде за пиће, епидемије и пандемије, у зависности од карактеристика поплавног подручја – одроне, клизишта и ерозију, а у случају да се у поплавном подручју налазе СЕВЕСО постројења, постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода, као и санитарне депоније чврстог отпада и напуштене рудничке депоније јаловине, поплаве могу узроковати и техничко технолошке несреће.

Сценарија поплава и процена ризика

Сценарији поплава

Поплаве у поређењу са другим елементарним непогодама и несрећама, посматрано глобално, проузрокују штете највећег обима. Све учесталије екстремне метеоролошке и хидролошке појаве, као манифестација климатских промена, повећавају ризике од поплава, чему у великој мери доприносе и човекове активности – континуални развој и урбанизација којима се сви вреднији и рањивији садржаји концентришу у зонама угроженим поплавама.

Највероватније поплаве

Поплаве су највероватније – најчешће и неизбежне, али и очекиване, на деоницама водотокова (и водама 1. и 2. реда) дуж којих постоје штићене вредности (једна или више) које су угрожене поплавама, а не постоји изграђен систем заштите од поплава. Циљ процене ризика (првенствено на локалном нивоу) и јесте да се сва оваква подручја под ризиком идентификују, како би се благовремено планирале, организовале и при непосредној

опасности, предузеле адекватне мере и активности на спречавању/умањењу штетних последица. Ризик од појављивања оваквих сценарија може се драстично умањити како најширом применом превентивних и неструктурних мера заштите, тако и техноекономски прихватљивим решењем трајне заштите угроженог подручја неком од инвестиционих мера (активном и/или пасивном).

Највероватнији нежељени догађаји – поплаве, као мање очекивани, али веома могући и реални, дешавају се услед отказа постојећег система за одбрану од поплава који може бити узрокован било стањем објеката (амортизација, недовољно одржавање, прикривено оштећење/"слабо место", намерно оштећење, ...), било утицајем неповољног развоја метеоролошке и/или хидролошке ситуације, али и као последица људског фактора (неадекватно управљање опремом за евакуацију вода – уставе, бране, црпне станице, ...), током спровођења одбране од поплава. Настало оштећење и/или преливање објекта услед превазилажења његовог капацитета, обавезно подразумева продор воде у штићено подручје које по величини и садржају (штићеним вредностима), а тиме и по обиму штета, може да варира у значајном дијапазону. Треба напоменути и не тако ретке појаве плављења брањеног подручја услед отказа заштитног система на територији суседне државе, узводно (прекогранична поплава).

Овакав сценарио је могућ на било ком делу система за одбрану од поплава на територији Републике Србије и у том смислу је, у циљу што успешније организације ефикасног "одговора" и смањења штетних последица, за сваку потенцијалну локацију отказа објеката за одбрану од поплава, односно брањено подручје које се њиме штити, неопходно размотрити могућности за локализацију овакве поплаве коришћењем постојећих инфраструктурних објеката у брањеном подручју (путеви, пруге, гранични, летњи, локализациони и насипи секундарне линије одбране) или изградњом такве линије одбране.

Познавање свих неопходних и релевантних чињеница на свакој локацији, омогућава доношење аргументоване одлуке о потреби изградње објеката за локализацију поплава, било као трајних објеката, било као привремених уз сву неопходну припрему за то (траса, позајмишта материјала, потребни капацитети и време за успостављање, ...).

Сценарио са отказом неког од објеката система и његове функције, управо због постојања система заштите од поплава на који се рачуна и ослања, за штићене вредности представља фактор изненађења који може да доведе до неконтролисаних штетних последица. Кроз третирање оваквог ризика и припрему адекватног "одговора" посебну пажњу је неопходно посветити подизању свести становништва и свих субјеката у штићеном подручју о постојању и реалности појаве оваквог сценарија.

Поплаве са најтежим могућим последицама

Поплава са најтежим могућим последицама најчешће је проузрокована екстремним метеоролошким и последично томе неповољним хидролошким условима (високим водостајима и/или њиховом коинциденцијом, појавом успорних вода, дугим трајањем високих водостаја, ...) који доводе до превазилажења меродавних нивоа за које су објекти система заштите од поплава димензионисани и до већ претходно описаног развоја догађаја, али са неупоредиво већим обимом штета по брањено подручје и све штићене вредности. Такви услови најчешће подразумевају и појаву екстремних унутрашњих вода.

Поплава са најтежим могућим последицама може настати и као неповољан развој сценарија највероватније поплаве, ескалацијом ситуације услед неадекватног или неблаговременог одговора на тај сценарио (третмана ризика), или немогућности да се ескалација спречи. И овакав сценарио је могућ на било ком делу система за одбрану од поплава на територији Републике Србије, с тим да је обим штета у функцији садржаја брањеног подручја, тј. значаја штићених вредности.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

САВА: СНП и СНМП

Основни подаци

Сава је десна притока Дунава, најзначајнија по водности и друга по величини слива (96.000 km^2). Србија је најнизводнија држава у сливу Саве који дели са Словенијом, Хрватском, Босном и Херцеговином, Црном Гором и Албанијом.

Сава настаје од два планинска тока, Саве Долинке и Саве Бохињке. Од састава ових река код Радовљице (која је смештена на надморској висини од 491 m) у Словенији до ушћа у Дунав у Београду (на око 71 m), Сава је дуга 945 km. Просечан проток на ушћу је 1.700 m^3/s.

Хидрографска мрежа у сливу је веома развијена. Бројне бујичне притоке су на горњем делу слива, док је средњи део слива воднији на десној обали (територија БиХ) са Уном, Врбасом и Босном као притокама средње величине. Доњи ток Саве, од ушћа Дрине, има одлике типичне равничарске реке која се пружа кроз широку долину, са десним притокама – Дрином (највећа притока, око 20 % површине слива Саве и најводнија), Колубаром и Топчидерском реком и левом притоком Босут (слика 5).



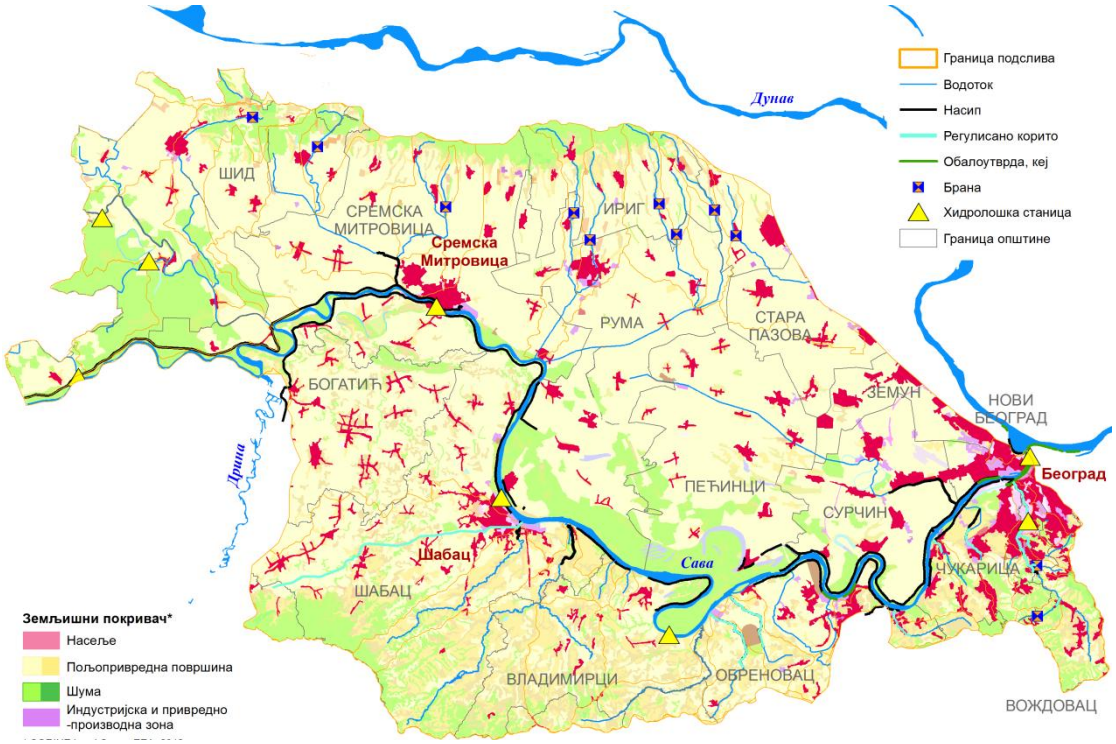
Слика 5. Сливно подручје Саве (извор: Савска комисија)

Начин коришћења земљишта

Заступљеност земљишног покривача на непосредном сливном подручју Саве према Corine Land Cover 2006, приказан је на слици 6, а процентуални удео у укупној површини у табели 14.

Табела 14. Начин коришћења земљишта

Земљишни покривач	% површине слива
Пољопривредне површине	73
Шуме	15
Насеља	7
Индустријска и привредно-производна зона	1
Остало	4



Слика 6. Непосредно сливно подручје Саве – начин коришћења земљишта

Хидролошке карактеристике

Средња годишња количина падавина у сливу реке Саве у Републици Србији креће се од 850 mm до 1.050 mm на подручју Горњег Подрињa, од 750 mm до 900 mm на подручју Доњег Подрињa, док се у Посавини та сума падавина креће од 600 mm до 700 mm. Подручје југозападне Србије услед рељефа, обронака високих планинских масива и утицаја медитеранске климе, има медитерански режим падавина са максимумом у новембру, затим у децембру и јануару, а минимумом у августу месецу. Подручје Посавине има континентални режим падавина, са већим количинама у топлијој половини године. Највише кише падне у мају и јуну, а најмање у фебруару и октобру.

Средњи вишегодишњи протицај код хидролошке станице (х.с.) Јамена износи 1.160 m^3/s, а код Сремске Митровице 1.570 m^3/s. Вредност протицаја 100-годишњих великих вода је 6.900 m^3/s. Највећи водостаји (протицаји) региструју се током априла, затим марта и маја месеца.

Код х.с. Ср. Митровица од 1950. године број дана са водостајем изнад границе редовне одбране од поплава (РО) је 571, а изнад границе ванредне одбране од поплава (ВО) је 60 дана.

Табела 15. Извештајне хидролошке станице (РХМЗ)

Ред. број	Водоток	Хидролошка станица	Општина	Условни водостај*	Израда прогноза/ тенденција	Време од најаве до пристизања врха таласа
1	САВА	Јамена	Ср. Митровица, Шид	960	---	2 дана
2		Ср. Митровица	Ср, Митровиц, Шабац	650	+	3 дана
3		Шабац	Рума, Владимирци, Шабац	400	+	3 дана
4		Београд	Београд – Н. Београд, Стари Град, Чукарица, Раковица, Вождовац	500	+	4 дана

*условни водостај – водостај при коме РХМЗ почиње ванредно да осматра водостаје и издаје упозорења и прогнозе водостаја, за Саву два дана пре достизања условног водостаја

Табела 16. Извештајне метеоролошке станице (РХМЗ)

Ред. број	Водоток	Синоптичка станица
1	САВА	Ср. Митровица
2		Сурчин
3		Београд

Табела 17. Хидролошке станице ван територије РС

Ред. број	Водоток	Хидролошка станица	Водостај
1	САВА	Загреб	+
2		Јасеновац	+
3		С. Градишка	+
4		С. Брод	+
5		С. Шамац	+
6		Жупања	+

Поплаве из прошлости на сливу Саве

У оквиру Прелиминарне процене ризика од поплава из 2012. године нису регистроване значајне поплаве из прошлости. Катастрофална поплава у мају 2014. године је најтеже погодила сливно подручје Саве (слика 7), па се у наставку даје опис поплавног догађаја и последица на подручјима изабраних сценарија највероватније и поплаве са најтежим могућим последицама (слика 8).

Мај 2014. године

Од друге половине априла водостаји на целом току Саве кроз РС су били у порасту (РО проглашена на х.с: Шабац 26. априла, Јамена 1. маја, Ср. Митровица 6. маја, а током 6/7. маја ниво изнад ВО на х.с. Шабац), а затим у мањем опадању до 14. маја.

Велике количине падавина на подручју западне, централне и источне Босне и Херцеговине средином маја довеле су до наглог пораста протицаја десних притока: Уне, Сане, Врбаса (1.700 m^3/s), Босне (4.200 m^3/s) и Дрине (4.000 m^3/s), а затим и до великих пораста нивоа Саве у БиХ, Хрватској и Србији. На највећем делу тока Саве кроз Србију проглашена је ВО, осим на најнизводнијем где је РО. Од 15. маја, током неколико следећих дана, на ХЕ "Ђердап 1" се врши успешно предпражњење акумулације у циљу снижавања нивоа.

Регистровани су највиши нивои у историји мерења на х.с. од Славонског Брода до Шапца. Врх таласа је забележен 17. маја, а до 24. маја водостаји су у успореном, мањем опадању, а затим на целом току прво у мањем, а затим и већем опадању.

На х.с. Славонски Шамац, у Хрватској, измерен је проток од 6.008 m^3/s (ранг 1.000-годишње велике воде), а низводно од ушћа Дрине, врх таласа је забележен 17. маја, када је код Ср. Митровице измерен проток од 6.600 m^3/s (100-годишња велика вода). Врх поплавног таласа је нижи услед пробоја насипа (17. маја) и изливања воде на делу тока Саве у БиХ и Хрватској, што је, међутим, довело и до (прекограничне) поплаве из залеђа на подручју Срема.

Насипи дуж Саве у Србији су углавном изграђени и реконструисани на воде које су остварене средином маја 2014. године, са заштитном висином од 1,2 m (осим нижих деоница кејског зида у Сремској и Мачванској Митровици, дела насипа од Дреновца до железничког моста у Шапцу који је био у фази реконструкције, попречног насипа код Хртковаца и дела одбрамбене линије код Кленка и Купинова). Ово је била прва озбиљна провера њиховог функционисања при рачунским водостајима на које су димензионисани и изграђени. У току одбране предузете су значајне интервенције на деловима одбрамбене линије који су раније означени као слаба места, као и на новим која су се при оваквим водостајима показала, а насипи су издржали.

Треба имати у виду да су остварени водостаји били нижи због продора насипа и изливања воде из корита Саве у штићено подручје на територији БиХ и Хрватске. Левообални насип Саве у Хрватској је пробијен 17. маја у поподневним сатима и то на два места низводно од Жупање (код Рајевог села на 23,2 km и код Рачиноваца на 3,15 km узводно

од границе по насипу). Поплављена су села у самом приобаљу Саве, а вода је затим усмерена ка Спачванској шуми, тј. подсливу Босута и припадајућој каналској мрежи (која се сва дренира ка црпној станици "Босут" у Србији), па је каналима и тереном поплавила подручје на левој обали Саве у зони насеља Јамена.

Због непостојања билатералног споразума о сарадњи у области водопривреде између Србије и Хрватске, није се благовремено располагало поузданим подацима о локацијама продора, њиховој величини, количини воде која истиче у штићено подручје, као ни правцу кретања воде. Извршена је превентивна евакуација становништва из насеља: Јамена, Моровић, Вишњићево и Сремска Рача. Због близине места продора код Рачиноваца одустало се од изградње локализационог насипа око Јамене, која је већ 17. маја у вечерњим часовима била поплављена. Поплава је локализована по траси шумских путева где су успостављени локализациони насипи управни на Саву (код "криве рампе", на 10 km западно од Сремске Раче).

Због опасности од воде која је стизала Босутом из Хрватске (препумпавала се преко ЦС "Босут", капацитета 30 m^3/s, без могућности гравитационог истицања кроз уставу због високог водостаја Саве на ушћу Босута), превентивно су изграђени локализациони насипи око насеља Моровић, Вишњићево, Сремска Рача и Босут у штићеном подручју "Горњи Срем", које и поред веома високог водостаја Босута није било поплављено.

Поплављени су: насеље Јамена, око 7.000 ha пољопривредног и шумског земљишта, локалне саобраћајнице, каналска мрежа, црпна станица "Липац" (због чега је била ван функције па је евакуација воде са штићеног подручја била знатно отежана) и др.

Евидентиране штете у општини Шид (највеће су биле у насељу Јамени), према процени Комисије за утврђивање штете од елементарних непогода, износиле су око 673 милиона динара.



Поплава у Јамени (извор: airworx.rs, БЛИЦ/ Н. Божић)





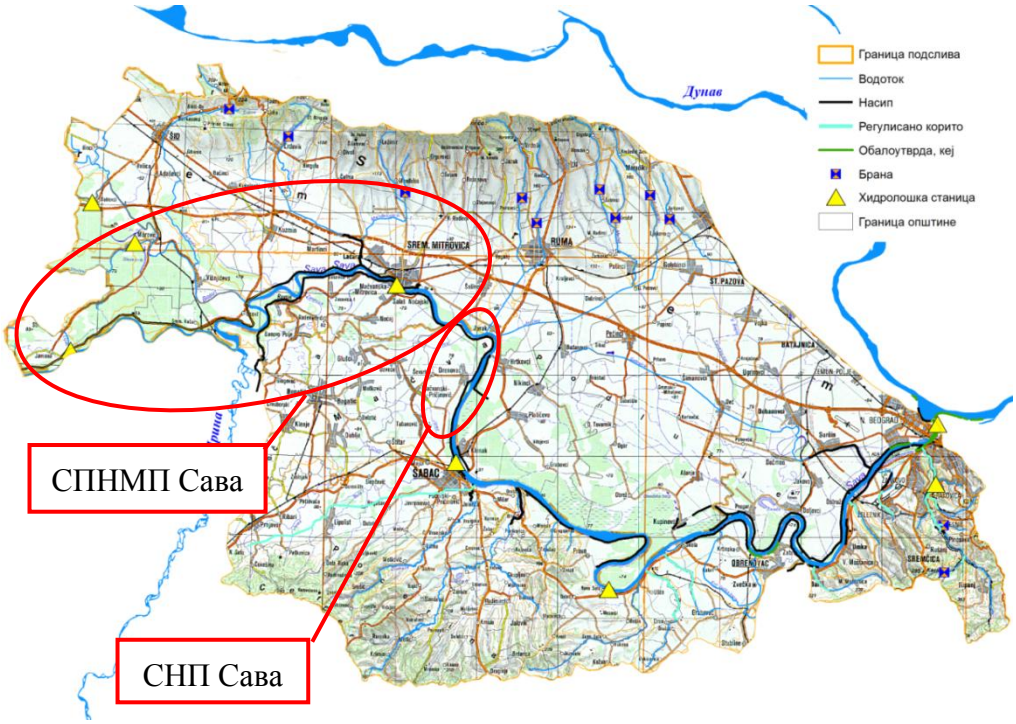
Поплављена ЦС "Липац"

Слика 7. Последице поплава у општини Шид

На критичним деоницама насипа Саве, непосредно узводно од Шапца, а посебно на потезу Дреновац – Чеврнтија, као и на насипима Саве и Дрине у зони Црне Баре, у периоду до 20. маја спроведени су обимни интервентни радови уз ангажовање значајне механизације водопривредних предузећа и различитих субјеката. Одбрана од поплава је била веома ризична, јер су нивои достигли круну насипа и трајали су више дана, истовремено са појавама филтрације, суфозије и флуидизације тла које су угрожавале стабилност насипа.

Поред интервентног ојачања и надвишења насипа, извршене су и превентивне мере на критичним локалитетима, рад свих црпних станица на одбрамбеним линијама је био забрањен, што је стварало и проблеме са унутрашњим водама. Посебно су критичне интервенције вршене у зони ЦС "Каленића Ревенице" и у зони устава ЦС "Дреновац", као и на великом броју локалитета где су забележени извори који су благовремено санирани бунарима, а на деоници од Дреновца до Каленића Ревенице је изведен дренажни тепих за заштиту стабилности насипа од суфозије, пролома тла и уједно од флуидизације косине на брањеној страни насипа.

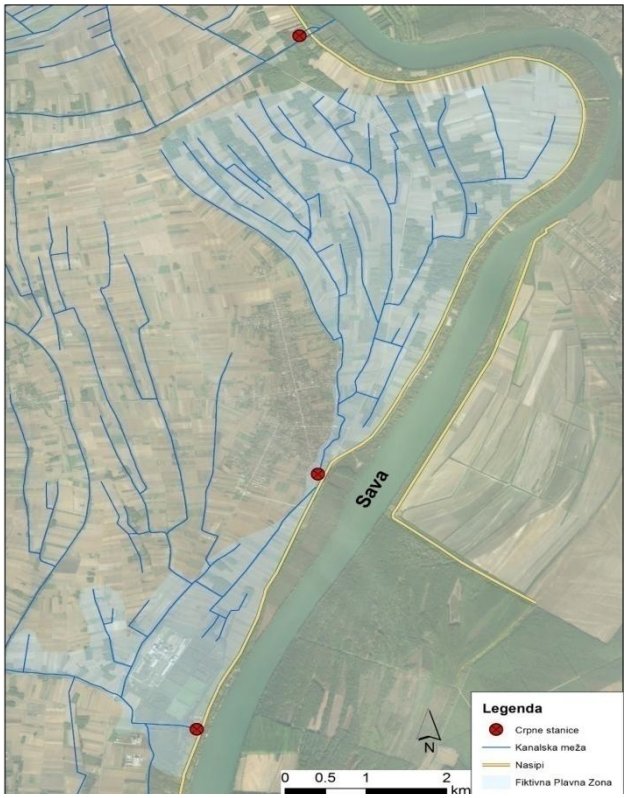
Због присутног ризика од продора воде у штићено подручје, разматрана је и усвојена траса друге линије одбране којом би се Шабац и његова индустријска зона штитили од поплава.



Слика 8. Непосредно сливно подручје Саве у Републици Србији са локацијама сценарија поплава

<u>Сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, поплава на реци Сави, десна обала у Дреновцу (Мачва)</u>

СНП Сава – РЕКА САВА, ДЕСНА ОБАЛА У ДРЕНОВЦУ (МАЧВА)
Поплављен део штићеног подручја у зони насеља Дреновац у залеђу десног насипа Саве услед недовољног капацитета црпне станице "Дреновац", при редовној одбрани од поплава на Сави (х.с. Шабац).



Слика 9. Сава- Дреновац (Мачва) - локација СНП

Просторна димензија - место догађаја

Дреновац, десна обала Саве код насеља Дреновац, у зони црпне станице "Дреновац", у склопу десног насипа Саве којим се брани штићено подручје "Мачва", узводно од Шапца до Чевpнтије на дужини од 23,35 km (прилог 11).

Интезитет и време појаве:

Ретка хидролошка појава значајног интезитета: почетак летњег периода са значајним кишним епизодама

Систем заштите од поплава на локацији сценарија и надлежност

Подручје Мачве брани се насипима дуж десне обале Саве и десне обале Дрине и сложеним системом за одводњавање који обухвата канале првог и другог реда са црпним станицама, у три техничке целине: Источна зона – од Шапца до Чевpнтије, дужине 23,3 km (у надлежности "ЈВП Србијаводе"), Северна зона – од Чевpнтије до Бановог Брода, дужине 29,49 km (у надлежности ЈВП "Воде Војводине") и Западна зона, од Бановог Брода до Бадовинаца, дужине 21,0 km (у надлежности ЈВП "Србијаводе"). У штићеном подручју су град Шабац и бројна мања насеља, 30.000 ha пољопривредног земљишта, индустријски и инфраструктурни објекти.

Насипи за заштиту од спољних вода димензионисани су за 100-годишњу велику воду Саве и Дрине са одговарајућом заштитном висином.

Насипи дуж Саве у оквиру Источне зоне Мачве (табела 18), реконструисани су од Шапца до Дреновца и дуж целе Северне зоне, а дуж десне обале Дрине у оквиру Западне зоне од Црне Баре до Бадовинаца, док је реконструкција насипа Дрине на деоници од Бановог Брода до Црне Баре планирана до краја 2019. године.

Редовно одржавање и мере одбране од поплава на заштитним водним објектима на подручју Мачве који су у надлежности ЈВП СВ, спроводи Водопривредно предузеће "Сава"

из Шапца, а на заштитним водним објектима у надлежности ЈВП ВВ, ВП "Сава" из Сремске Митровице.

Табела 18. Извод из оперативног плана за одбрану од поплава за 2017. – спољне воде

Водна јединица:	„САВА – ШАБАЦ
Воде I реда: Сектор – деонице: Дужина објеката: Бране:	Сава, Добрава, Церски ободни канал, Дрина С.4. – С.4.1., С.4.2., С.4.3., С.4.4. објекти С.4.4.1., С.4.4.2., С.4.4.3., С.4.4.7., С.4.4.8., С.4.4.9. (151.35 km) 121,35 km -

Ознака деонице	Опис деонице	Заштитни водни објекти на којима се спроводе мере одбране од поплава	Критеријуми за увођење мера одбране од поплава		Штићено поплавно подручје	Евакуациони објекат (ХМС)
	Водоток Назив Дужина система за заштиту од поплава	1. 2.	В ВВ РО ВО МВ КВЗ	Водомер (Р)-РХМЗ-а, (Л)-локални; л-летва, лим-лимниграф, д-дигитално и–Таб. 1, ив –Таб. 2; „0” - кота нуле max осмотрени водостај (датум) Редовна одбрана - водостај и кота Ванредна одбрана - водостај и кота Меродавни водостај за меродавни Q __% Критични водостај/кота заштитног система	Касета Регулисано подручје Чвор Дужина система за заштиту од поплава Општина	Гравитациони испуст (ГИ) Црпна станица (ЦС назив) (ХМС)
С.4.4.	Сава, Дрина Десна обала Саве од ушћа Церског ободног канала до ушћа Дрине Дрина до Бадовинаца (76.29 km) 46.80 km	. Десни насип уз Саву од ушћа Церског ободног канала до железничког моста у Шапцу, 4.64 km . Десни насип уз Саву од железничког моста у Шапцу до Дреновца, 9.53 km . Десни насип уз Саву од Дреновца до Чевриитје, 13.81 km	В ВВ РО ВО МВ КВЗ	Сава: Шабац (Р); л, и; „0” 72.61 664 (17.05.2014.) 440 540 649 (за $Q_{1\%}$) 709	„Мачва” Отворена касета (од Дрине) (76.29 km) 46.80 km ШАБАЦ С. МИТРОВИЦА БОГАТИЋ	ПК 16. ЦС Кочин Канал са гравитационим испустом ПК 14. ЦС Широка Бара са гравитационим испустом ПК 15. ЦС Дреновац са гравитационим испустом
		. Десни насип уз Саву и Дрину од Бановог Брода до Црне Баре, 3.71 km . Десни насип уз Дрину око Црне Баре, 7.14 km . Десни насип уз Дрину од Црне Баре до Бадовинаца, 7.97 km	В РО ВО	Устава Дрина: (3+742), km 18+000 (Л); л; „0” 83.80 220 300		

Подручје Мачве са изузетно квалитетним земљиштем за пољопривредну производњу и бројним насељима, изложено је и неповољном утицају површинских вода. У прошлости су забележена плављења великих површина, посебно при високим водостајима Саве. Поједини канали су и пријемници површинских вода са виших делова терена. Конфигурација терена условљава формирање више сливова и јединственог хидромелиорационог система у јавној својини са разуђеном каналском мрежом. Функционисање црпних станица на појединим системима је од посебне важности због ниских кота терена.

Систем за одводњавање подручја Мачве (табела 19), припада "Подрињско-Колубарском" мелиорационом подручју (МП) који обухвата 7 хидромелиорационих система (ХМС): ПК11 – Средњемачвански слив (површине слива 33.172 ha), ПК14 – Каловички (6.827 ha) са црпном станицом "Широка бара" (капацитета 3x2 m^3/s), ПК15 – Дреновачки (1.728 ha) са црпном станицом "Дреновац" (капацитета 1x1 m^3/s), ПК16 – Доњомачвански (11.325 ha), са црпном станицом „Кочин канал“ (није у функцији), ЦОК (површине слива 12.010 ha), ПК18 – Битвански (7.351 ha), са црпном станицом „Каленића Ревеница“ (капацитета 3x2 $м^3$/сек), и ПК20 – Засавички (9.741 ha).

Табела 19. Извод из оперативног плана за одбрану од поплава за 2017. – унутрашње воде

Водна јединица:	„САВА – ШАБАЦ
Мелиорационо подручје:	ХМС
Подрињско-Колубарско	ПК 11. – ПК 18., ПК 20., ПК 24.1.

Ознака ХМС	Хидромелиорациони систем (ХМС)	Територијална припадност система Катастарска општина (КО)	Дужина каналске мреже (ДКМ) (m)	Реципијент	Евакуациони објекат	
					Гравитациони испуст (ГИ)	Црпна станица (ЦС)
ПК 11.	Слив средњемачванског канала	Бадовинци, Очаге, Петловача, Змињак, Дуваниште, Слепчевић и делови КО: Салаш Црнобарски, Клење, Богатић, Дубље, Штитар, Мајур, Шабац, Богосавац, Липолист, Рибари, Петковица и Прњавор	324.971	ЦОК	+	-
ПК 12.	Оридски слив	Румска, Двориште, Десић, Радовашница, Грушац, Волујац, Метлић, Бојић, Синошевић, Накучани, Пејиновић, Заблаће, Матијевац, Белотић, Вукошић, Лојанице, Владимирци, Крнуле, Церовац, Рићаке, Меховине, Бобовик, Жабар, Кујавица, Вучевица, Скупљен, Коман, Предворица, Трбушац, Орид, Орашац, Мрђеновац, Миокус, Драгојевац и делови КО: Петковица, Бела Река, Цуљковић, Добрић, Маови, Поцерски Метковић, Варна, Горња Врањска, Мала Врањска, Јеленча, Мишар, Прово, Звезд, Јаловик, Крнић, Јазовник, Свилеува, Брдарица, Драгиње, Каона, Мровска, Ћуковине, Градојевић, Букор и Кривај	27.784	Сава	-	+
ПК 13.	Орлача слив	Дебрц, Ново Село, Месарци, Бељин, Суво Село, Власеница и делови КО: Крнић, Јаловик, Звезд и Прово	49.784	Сава	-	+
ПК 14.	Каловички слив	Делови КО: Глушци, Узвеће, Шеварице, Дреновац, Мачвански Причиновић, Шабац и Табановић	121.416	Сава	-	+
ПК 15.	Дреновачки слив	Делови КО: Дреновац и Шеварице	48.030	Сава	-	+
ПК 16.	Доњомачвански слив	Метковић и делови КО: Богатић, Глушци, Узвеће, Мачвански Причиновић, Табановић, Шабац, Мајур, Штитар, Белотић и Дубље	176.487	Сава	-	+
ПК 17.	ЦОК	Јевремовац, Поцерски Причиновац и делови КО: Прњавор, Петковица, Рибари, Липолист, Добрић, Богосавац, Маови, Шабац, Јеленча, Мишар, Мала Врањска, Горња Врањска, Варна, Поцерски Метковић, Цуљковић и Бела Река	196.858	Сава	+	-
ПК 18.	Битвански слив	Делови КО: Баново Поље, Богатић, Глушци, Узвеће, Шеварице и Дреновац	193.497	Сава	-	+
ПК 20.	Засавички слив	Црна Бара, Совљак и делови КО: Баново Поље, Богатић, Клење, Глоговац и Салаш Црнобарски	90.136	Сава	+	-
ПК 24.1.	Чокешина	Делови КО: Лозница, Ново Село, Чокешина,	3.789	ЦОК	+	-

Слаба места/критичне деонице на систему заштите од поплава

Због недовољне висине и габарита насипа, на одбрамбеној линији дуж Саве, у оквиру Источне зоне, критичне су следеће деонице:

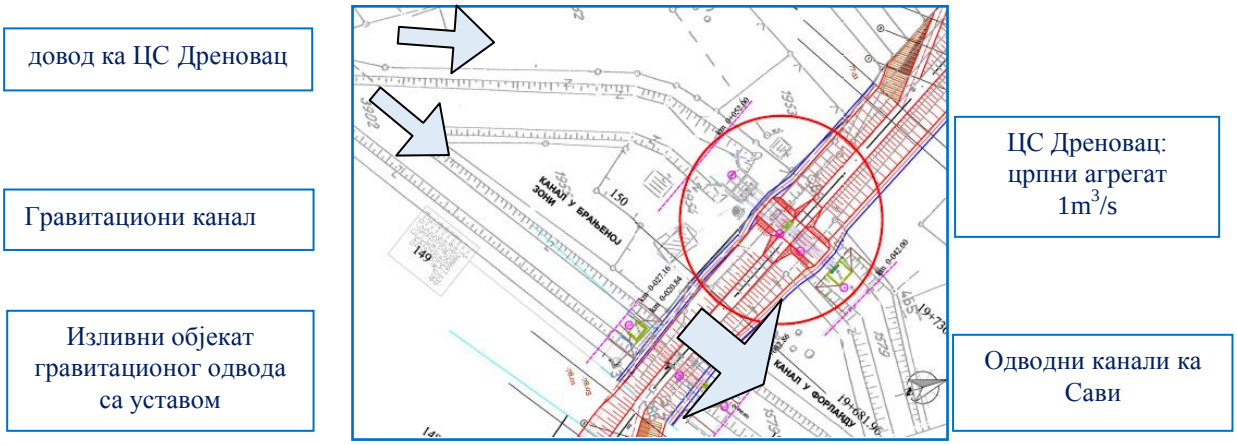
- десни насип уз Саву од ушћа Церског ободног канала до железничког моста у Шапцу, 4.64 km
- деоница Дреновац – Чеврнтија (5,6 km)

У оквиру Западне зоне, дуж Саве и Дрине, критична је деоница насипа од Бановог Брода до Црне Баре и око Црне Баре (10,75 km).

У току одбране од поплава у мају 2014. године, евидентирана су сва слаба места и критичне деонице на насипу на десној обали Саве од Шапца до Чеврнтије: укрштања потисних цевовода и изливних објеката са телом насипа у зони црпних станица "Широка Бара", "Дреновац", "Каленић Ревеница" и "Чеврнтија", због могућих неповољних филтрационих појава које могу дестабилизовати насип при очекиваном дужем трајању високих водостаја.

У црпној станици "Дреновац" у склопу Дреновачког система ХМС ПК15 (каналска мрежа са сливом површине 1.728 ha), инсталиран је само један црпни агрегат, капацитета 1 m^3/s, без резервног. У условима нижих водостаја Саве, евакуација унутрашњих вода се врши гравитационо, путем канала са изливним објектом и уставом. У условима повишеног

водостаја Саве, када је устава спуштена, у случају повећаног дотока са слива каналске мреже или отказа јединог црпног агрегата, извесно је изливање воде дуж обала канала првог, а делом и другог реда, у зони насеља Дреновац (слика 10).



Слика 10. Црпна станица Дреновац

Интезитет и време појаве:
Ретка хидролошка појава значајног интезитета: почетак летњег периода са значајним кишним епизодама.

Опис и ток сценарија

Припремљеност

Оперативни планови, републички и локални, су усаглашени, што подразумева јасну поделу одговорности, дужности и овлашћења субјеката ЈВП "Србијаводе" (ЈВП СВ) и Штаба за ванредне ситуације Града Шапца (Штаб за ВС) у свим фазама: превентива, упозорење, припрема, догађај, одговор, спречавање и отклањање последица.

Овлашћена лица у одбрани од поплава из ЈВП СВ (према републичком оперативном плану) израдила су документацију са упутствима за функционисање система заштитних објеката и правилником о управљању уставама и ЦС "Дреновац".

Помоћник руководиоца на водном подручју и секторски руководилац извршили су редовну контролу стања насипа и сачинили извештај, којим је потврђено да је деоница насипа Дреновац – Чеврнтија критична, као и локалитети насипа у зони црпних станица, уз посебан нагласак на критичан локалитет ЦС "Дреновац" због укрштања потисног цевовода и одводног гравитационог тунела са телом насипа.

Такође, након редовне провере стања каналске мреже и контроле исправности опреме у склопу црпних станица на подручју Мачве, у извештају помоћника руководиоца на МП, руководиоца ХМС и помоћника руководиоца за хидромашинску опрему, ЦС "Дреновац" је означена као критични локалитет, због недовољног капацитета једине црпке и због стања уставе на гравитационом одводу.

Утврђено је стање опремљености материјалима за интервенције у току одбране (џакови, фолија, пунилице). Штаб за ВС је упознат са границама досезања поплавног таласа у случају продора воде у зони отказа, као и могућим сценаријом највероватнијих поплава и угроженим субјектима.

Упозорење (при РО на Сави):

23. јун

У 13:00 часова, РХМЗ издаје упозорење (email-ом) да се током ноћи и наредног дана очекују временске непогоде праћене олујним ветром са обилнијим падавинама, локално значајнијег интензитета које ће погодити подручје Мачве. На одбрамбеној линији дуж Саве, редовна одбрана (РО) проглашена је 20. јуна јер је остварен прогнозирани ниво Саве (прогноза РХМЗ од 15. јуна), са незнатним порастом и стагнацијом водостаја у периоду до 23. јуна, о чему је писменим путем, поред других субјеката, обавештен и Штаб ВС.

Најављене веће падавине на подручју Мачве, између осталих и на Дреновачком сливу ПК 15 са ЦС "Дреновац", којим се од површинских вода штити насеље Дреновац, условиће веће дотоке и порасте водостаја у свим каналима, а на деоницама кроз насеље, локална изливања и плављења.

Припрема:

Руководилац на МП 23. јуна у 13:30 прослеђује упозорење РХМЗ-а надлежном помоћнику и руководиоцу ХМС из водопривредног предузећа "Сава", Шабац, уз налог за приправност и припрему за предузимање мера одбране од поплава од унутрашњих поплавних вода на ХМС ПК15. Упозорење се прослеђује и Штабу за ВС.

Због познатог стања Дреновачког слива ПК 15, од стране помоћника руководиоца на ХМС и руководиоца ХМС, извршен је ванредни обилазак и преглед стања критичних локалитета на каналској мрежи (деонице са нижим обалама, деонице до којих је отежан приступ и пропусти), док је помоћник руководиоца за хидромашинску опрему извршио и

проверу исправности црпке и уставе на ЦС "Дреновац" и о томе обавестио помоћника руководиоца и руководиоца на ХМС.

Налози водопривредном предузећу "Сава", Шабац се издају усменим путем, у циљу благовременог предузимања мера и примењују се следећи утврђени кораци:

- осматрање хидролошких појава – водостаја у Сави, дотока са узводног дела слива (на х.с. у Шапцу), водостаја у каналу, дотока са сливова канала,
- превентивно чишћење профила одводног тунела и зоне уставе на каналу,
- припрема устава на гравитационом каналу за спуштање уз примену мера чишћења радног профила устава, провера ручног режима,
- провера рада црпке,
- провера алтернативних извора електричне енергије за погон црпке.

Догађај и одговор:

23. јун

Због остварeног пораста водостаја реке Саве, у доводном каналу ЦС "Дреновац" достигнут је ниво при којем се, према Упутству за рад црпне станице, затвара устава (уз присутан ризик од заглављивања табластог затварача, због пливајућих предмета, разног отпада и вегетације у зони вођица устава), па је устава спуштена.

На предлог помоћника, због најављених већих дотока који ће премашити недовољан капацитет једине црпке, руководилац на МП, у 18:00, проглашава редовну одбрану од поплава од унутрашњих вода (РО) на Дреновачком сливу ПК 15. О увођењу РО обавештава се Штаб за ВС и успоставља се комуникација између секторског руководиоца за спољне воде, руководиоца ХМС и руководиоца Штаба за ВС.

24. јун

Током раног јутра невреме са обилнијим падавинама захвата подручје Мачве. На доводном каналу Дреновац, око 11:00 часова опажен је нагли долазак поплавног таласа са вегетацијом, пливајућим предметима и наносом који запушавају решетку на уливној грађевини ЦС и профил уставе (фотографија у наставку).



Слика 11. Последице поплаве на доводном каналу Дреновац

У црпном базену ЦС "Дреновац" ниво расте и достиже коту меродавну за активирање црпке. Црпка је пуштена у погон, ради непрекидно, нивои у коритима каналске мреже су врло високи, са тенденцијом пораста.

Ванредна одбрана на систему за одводњавање

На осматрачком месту у зони ЦС "Дреновац" достигнут је и превазиђен критеријум недовољног капацитета евакуационог објекта (без могућности да се одржава прописани ниво и после непрекидног дужег рада), што ће условити и испуњење критеријума испуњености каналске мреже на већем делу слива и изливања у зони насеља Дреновац, због чега, на предлог руководиоца на ХМС ПК15, руководилац на МП проглашава ВО од унутрашњих вода (наредбом од 24. јуна, субота, у 14:30 часова). Руководилац ХМС ПК15 и руководилац на МП учествују у раду Штаба за ВС.

Доток са слива канала и даље расте и поред рада ЦС у пуном капацитету.

Ванредна ситуација

Водостај је и даље у порасту и прети изливање из канала Дреновачког слива. Око 15:00 часова руководилац на ХМС ПК15, јавља руководиоцу на МП, да је примећено продирање воде у зони помоћне уставе и прилив воде ка спојном каналу Посавље 1 у склопу слива ХМС ПК14 са ЦС "Широка бара". С обзиром да су у близини овог канала и индустријски погони, у 15:30, процењена је потреба да се прогласи ванредна ситуација, а предлог о проглашењу је достављен Сектору за ванредне ситуације (РЦО) и Штабу за ВС. Штаб за ВС, на основу информација о великом дотоку вода ка свим црпним станицама, доноси одлуку о проглашавању ванредне ситуације на овом подручју (24. јун у 16:00). Издат је налог да се евакуише стока из насеља Дреновац, као и да се превентивно заштити или уклони роба и опрема у погонима у приобаљу канала.

Водостај у каналима у Дреновачком сливу и у делу слива ЦС "Широка Бара" и даље нагло расте, отпочело је изливање – плаве се објекти у близини и у депресијама, а потом и остали објекти – индустријски, сеоска газдинства, објекти мале привреде, путеви. Укупно је поплављена површина од око 110 ha.

Уз непрекидан рад ЦС "Дреновац", по налогу помоћника руководиоца за хидромашинску опрему активирају се мобилне црпке на локацији црпне станице и на критичним локалитетима и ангажовано је људство и механизација за спречавање већих последица изливања.

25.јун

У току ноћи 24/25. јун, смањен је интезитет кише и количина падавина на подручју Мачве, што је условило и смањење дотока ка каналској мрежи, а водостај Саве стагнира.

РХМЗ у прогнози у 11:00 часова најављује стагнацију водостаја Саве код Шапца током следећег дана, а затим блаже опадање у наредна два дана, до 28. јуна, када се очекује опадање водостаја испод РО, што се од стране руководилаца одбране процењује као побољшање хидролошких услова за подизање уставе и гравитациони одвод унутрашњих вода.

Црпни агрегат у ЦС "Дреновац" ради непрекидно и уз помоћ мобилне црпке, успева да одржава ниво воде у каналу до краја дана, да би ниво у каналима у току ноћи 25/26. јун почео да опада. Кише су стале.

Отклањање последица догађаја:

26. јун

Ниво воде на Сави и даље опада. РХМЗ издаје нову прогнозу (у 10:00) о даљем опадању водостаја и очекивано опадање до коте РО већ 27. јуна.

Црпка у ЦС "Дреновац" ради и даље непрекидно и уз помоћ мобилне црпке успева да снизи ниво воде у каналу до краја дана, тако да отпочиње евакуација вода са поплављеног приобаља. Вода се задржава само у депресијама.

Штаб за ВС издаје налог (у 12:00 часова) да се ангажују мање црпке за евакуацију вода са поплављених делова насеља Дреновац.

До краја дана спроведене мере дају резултате – повлачење воде са поплављеног подручја је почело после 18:00 часова и трајало је још 12 часова, уз мање задржавање воде на нижим деловима насеља Дреновац.

Укидање ВО и ванредне ситуације

ЈВП СВ уз помоћ Штаба за ВС у овом периоду врши преглед стања опреме ЦС и уставе, утврђује се штета на водним објектима и изводе се хитни радови за довођење система у функционално стање.

Након повлачења воде са поплављеног подручја, Штаб укида ванредну ситуацију.

Руководилац на МП (ЈВП СВ), укида ВО на систему ХМС ПК15 и задржава РО до снижења водостаја на реци Сави, што се остварује у ноћи 27/28. јуна. Наредбом руководиоца на ВП Сава, 28. јуна у 7:00 часова, укида се РО на Сави, а затим у 7:30 и РО на систему за одводњавање. Према упутству о раду, контролисано се подиже табласти затварач на устави гравитационог одвода ЦС "Дреновац".

Штаб за ВС спроводи и даље активности - евакуација воде са поплављеног подручја, помоћ домаћинствима и субјектима, попис штета, итд. ЈВП СВ врши преглед и припрема извештај о стању водних објеката након спроведене одбране.

Отклањање последица траје око три дана.

Трајање СНП Сава

Од тренутка најаве падавина, до повлачења воде са поплављених површина, протекло је 5 дана.

Учесталост падавина и неповољни претходни услови (засићеност земљишта, испуњеност канала водом, ...) могу да продуже време трајања описаног или сличног сценарија највероватније поплаве.

Утицај на штићене вредности

За процену величине штета на штићеним вредностима, које су последица поплавног таласа и штетног дејства вода (плављења, засипања наносом, ерозија тла, оштећења или рушења објеката), у пракси се примењује методологија заснована на утврђивању вредности радова и мера којим се штићене вредности доводе у стање исправности и подобности за коришћење, без штетних утицаја.

Када су у питању заштитни водни објекти, размере оштећења су директно условљене величином поплавног таласа, а процена вредности штета је сразмерна вредностима трошкова: 1) спроведених мера и радова у току одбране од поплава, 2) интервентних радова за довођење у елементарно стање исправности, 3) хитних санационих радова у припреми за нови поплавни талас и 4) санационих радова којим се оштећени објекти враћају у стање потпуне исправности.

Ова методологија је примењена на водопривредној инфраструктури за СПНМП/СНВП, а може се применити и у случају осталих критичних инфраструктурних објеката погођених наведеним рангом поплавног таласа.

Вредности штета на домаћинствима, привредним објектима и јавним објектима, утврђене су на основу података о вредностима забележених штета при претходним поплавним таласима на подручју територије Града Шапца.

Табела 21. Утицај на штићене вредности за СНП Сава

Штићена вредност		Погођено поплавама	
Живот и здравље људи	Домаћинства	22 домаћинства у Дреновцу са помоћним објектима	
	Страдали	-	
Штићена вредност		Погођено поплавама Штете исказана у РСД/€	
Домаћинства – стамбени објекти		22 домаћинства у Дреновцу са помоћним објектима	34.798.200,00 РСД/ 289.985,00 €
Привреда		Мањи производни погони	
Заштита природе		-	

Штићена вредност			Погођено поплавама	
Друштвена стабилност	Критична инфраструктура	Саобраћајна	Нанос на саобраћајницама, локална оштећења коловоза и тротоара, прилазне саобраћајнице регионалног и локалног ранга	69.596.280,00 РСД/ 579.969,00€
		Пољопривреда	Поплављене пољопривредне поввршине Евакуисана стока	
		Водопривредна	Оштећење на уставама и решетки ЦС	
		Снабдевање водом Канализација	Поплављене септичке јаме фекалних вода	
		Енергетска	-	
	Објекти друштвеног значаја	Здравство	-	20878920,00 РСД/ 173.991,00 €
		Школство	Основна школа.	
		Администрација	Зграда месне заједнице	
		Остало	Продавнице мешовите робе	
Укупна штета			125.273.400,00,00 РСД/1.043.945,00 €	

Буџет Града Шапца за 2017. годину износи 3.479.813.000,00 РСД (28.998.442,00 €)

Генерисање других опасности

Не очекују се.

Информисање јавности

ЈВП Србијаводе на дневном нивоу припрема и објављује билтен о стању и предузетим активностима на спровођењу одбране од поплава (доступан на сајту: www.srbijavode.rs) и обавештава субјекте из Оперативног плана путем Републичког центра за обавештавање. Такође припрема саопштења/писане информације или даје изјаве медијима.

Напомена

Плављење истог или сличног подручја може настати и при мање неповољним временским приликама у случају нешто другачијих сценарија, односно узрока, као што су:

- немогућност благовременог спуштања уставе услед загушења радног профила устава (дрвећа и сл.) или оштећења/деформације погонских вретена или вођица уставе, услед чега вода из Саве продире у штићено подручје и плави исти или сличан простор у зависности од остварених нивоа,
- квар/отказ црпке доводи до изливања канала и плављења истог или сличног простора у зависности од количине и трајања прилива воде из залеђа.

Процена вероватноће

Табела 22. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	Вероватноћа или учесталост			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	**X**
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 23. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50-200	**X**
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	

Табела 24. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	**X**
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	

Табела 25. Последице по друштвену стабилности – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

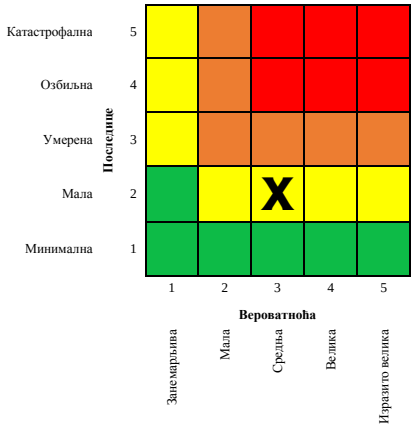
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	
2	Мала	1-3% буџета	**X**
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Табела 26. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

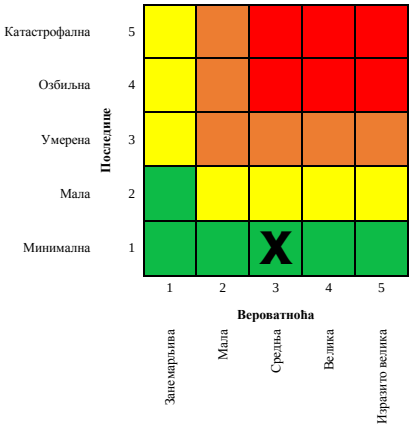
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	
2	Мала	0,5-1% буџета	**X**
3	Умерена	1-3% буџета	
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	

Израда матрица

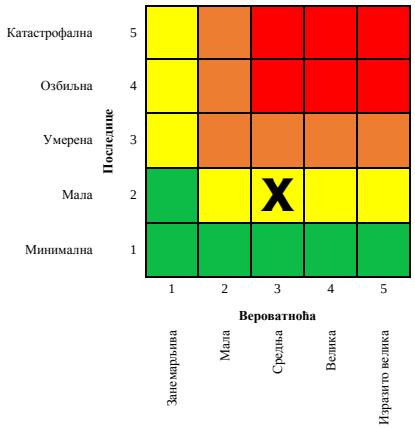
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



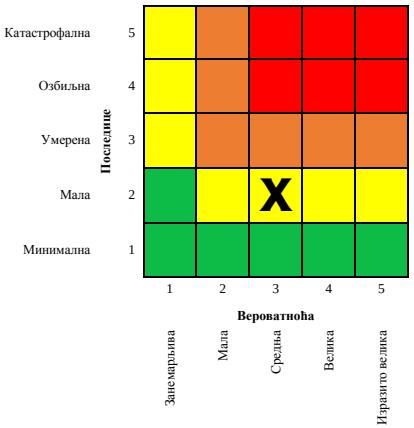
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



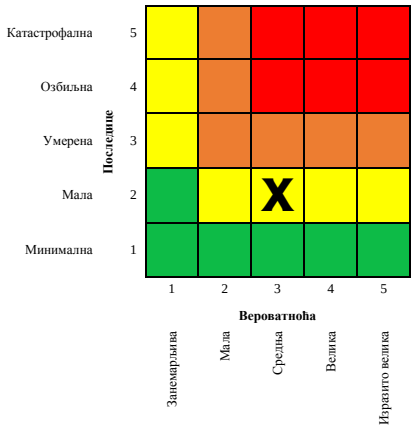
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



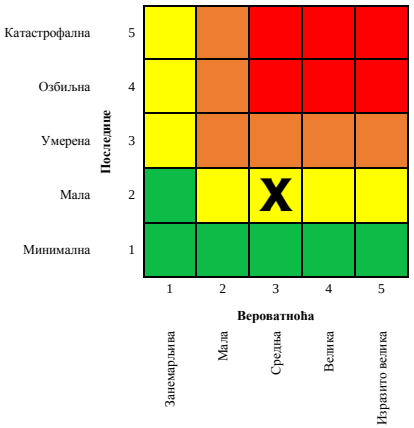
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



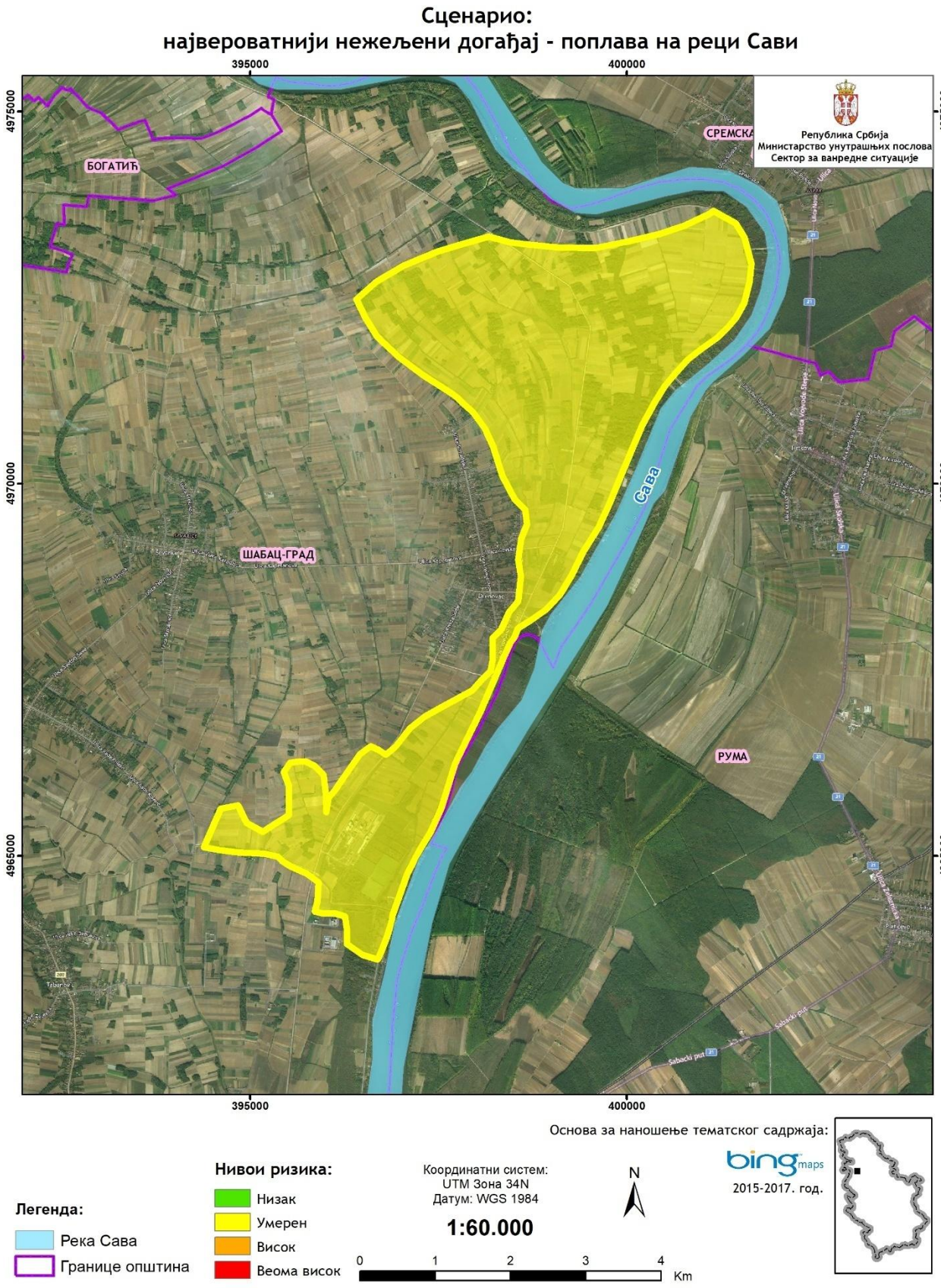
4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Сагласно Табели 74, поред мера за третман ризика у свим сценаријима, за сценарио СНП Сава предвиђене су и следеће мере:
16-1 – Формирање монтажне радне платформе за мобилну црпку високог капацитета у зони ЦС "Дреновац"
18-1 – Очување постојећих нештићених подручја дуж Саве
20-1 – Реконструкција уставе на гравитационом одводном каналу ЦС "Дреновац" (уз увођење аутоматског/ручног режима рада)
20-2 – Формирање платоа за интервентно уклањање вегетације на брањеној и небрањеној страни насипа (рампе и радна платформа) у зони гравитационог одвода са уставом.
20-3 – Набавка и уградња опреме за уклањање вегетације са решетке у црпилишту ЦС "Дреновац"
24-1 – Надвишење обала одводног канала на критичним деоницама (у зони насеља и објеката) и обезбеђење приступа за интервенције у одбрани

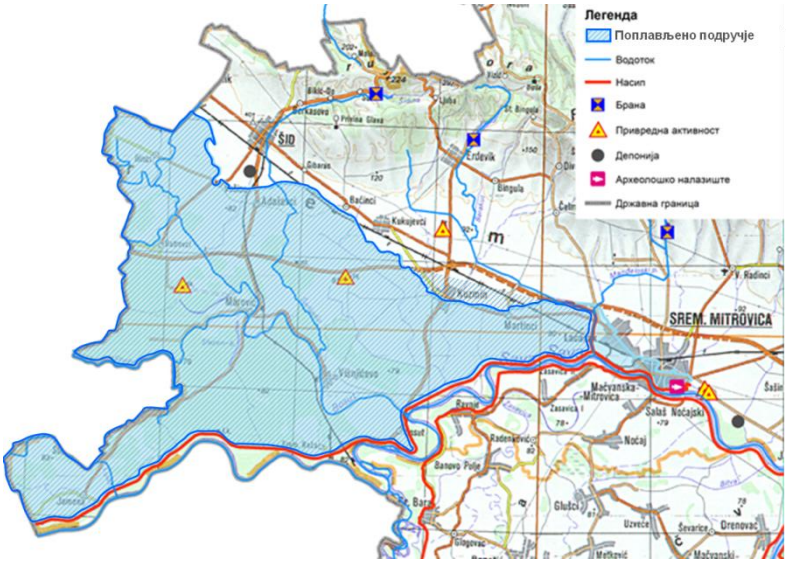
Карта ризика



Сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, поплава на реци Сави, лева обала од границе са Републиком Хрватском до Сремске Митровице

СНМП Сава – РЕКА САВА:ЛЕВА ОБАЛА, ТЕРИТОРИЈА ШИДА И СРЕМСКЕ МИТРОВИЦЕ

Поплављен део штићеног подручја Срема на територији општина Шид и Сремска Митровица у залеђу одбрамбене линије дуж леве обале Саве услед рушења кејског зида у селу Босут, при дуготрајно високим водостајима на Сави и ванредној одбрани на ушћу Саве, као и на Дунаву и Тиси због повећаних протицаја на Тиси.



Слика 12. *Поплављен део штићеног подручја Срема на територији општина Шид и Сремска Митровица*

Просторна димензија - место догађаја

Место догађаја обухвата, на западу, од границе са Републиком Хрватском до Сремске Митровице (Лаћарка) на истоку, на дужини од око 50 km насипа и од севера према југу подручје од аутопута Београд – Загреб до насипа на левој обали Саве (прилог 12).

Интезитет и време појаве:

Ретка хидролошка појава: рани пролежни период са ванредним хидрометеоролшким феном који захвата читав слив Саве

Систем заштите од поплава на локацији сценарија

Систем заштите од поплава од спољних вода на левој обали Саве од Сремске Митровице до границе са Хрватском (rkm 135+200 до km 209+800, део сектора С.2.), насипска линија дужине 70 km штити подручје Горњег Срема, односно око 48.000 ha плодног пољопривредног земљишта и шума, Сремску Митровицу и бројна насеља, саобраћајну инфраструктуру и индустријске објекте (табела 23). Сви насипи су реконструисани и обезбеђују задовољавајући степен заштите, осим нижих деоница кејског зида у Сремској и Мачванској Митровици. Унутрашње воде штићеног подручја прикупљају се густом мрежом одводних канала и одводе у Саву, гравитационо или преко црпних станица (табеле 24 и 25). Најзначајнији објекти су црпна станица и устава Босут, на ушћу ове реке.

Табела 23. Извод из оперативног плана за одбрану од поплава за 2018. – спољне воде

Водна јединица:	„БОСУТ – СРЕМСКА МИТРОВИЦА
Воде I реда: Сектор – деонице: Дужина објеката: Бране:	Сава, Источно ободни канал, Босут, Борковац, Кудош С.2. – С.2.1., С.2.2., С.2.3. објекти С.2.3.1., С.2.3.2., С.2.3.3., С.2.3.4., С.2.6., С.2.7. 56.35 km „Борковац”, „Павловци”

Сектор	Назив сектора Опис и дужина система за заштиту од поплава			
С.2.	СРЕМСКА МИТРОВИЦА Лева обала Саве од Хртковца до Јамене 49.70 km Бране, „Борковац” и „Павловци”			
Ознака деонице	Опис деонице	Заштитни водни објекти на којима се спроводе мере одбране од поплава	Критеријуми за увођење мера одбране од поплава	Штићено поплавно подручје
	Водоток Назив Дужина система за заштиту од поплава	1. 2.	В Водомер (Р)-РХМЗ-а, (Л)-локални; л-летва, лим-лимниграф, д дигитално и–Таб. 1, ив –Таб. 2; „0” – кота нуле ВВ Мах осмотрени водостај (датум) РО Редовна одбрана - водостај и кота ВО Ванредна одбрана - водостај и кота МВ Меродавни водостај за меродавни Q __% КВЗ Критични водостај/кота заштитног система	Касета Регулисано подручје Чвор Дужина система за заштиту од поплава Општина
С.2.2.	Сава, Источно ободни канал Лева обала Саве код Сремске Митровице до ушћа источног ободног канала 14.15 km	1. Леви насип уз Саву код С. Митровице, 8.65 km (121+400-130+050) 2. Леви насип уз Источно ободни канал, 5.50 km (0+000-5+500)	В Сава: Сремска Митровица (Р); л, д, и; „0” 72.22 ВВ 869 (17.05.2014.) РО 650 78.72 ВО 750 79.72 МВ 858 (за $Q_{1\%}$) КВЗЗ 938 81.60	„Сремска Митровица” Затворена касета 14.15 km СРЕМСКА МИТРОВИЦА
С.2.3.	Сава, Источно ободни канал, Босут Десна обала Источног ободног канала Босут: устава и Ц.С. 35.55 km	1. Десни насип уз Источно ободни канал, 5.50 km (0+000-5+500) 2. Леви насип уз Саву код Лаћарка, 14.95 km (130+050-145+000)	В Сава: Босут, km 161+500 (Л); л; „0” 72.79 ВВ 943 (26.10.1974.) у мају 2014. превазиђена вредност максимално осмотреног водостаја, није очитана нова вредност РО 750 80.29 ВО 850 81.29 МВ 951 (за $Q_{1\%}$) КВЗ 1106 83.85	„Горњи Срем” Условно затворена касета 35.55 km
		3. Устава и црпна станица Босут, објекат у првој линији одбране 4. Леви насип уз Саву код Сремске Раче, 15.10 km (145+000-160+100)	В Сава: Јамена (Р); л, д, и; „0” 72.44 (од 2006.) У односу на нови водомер: ВВ 1268 (17.05.2014.) РО 960 82.04 ВО 1060 83. 04 МВ 1194 (за $Q_{1\%}$) КВЗ 1324 85.68	СРЕМСКА МИТРОВИЦА ШИД

Табела 24. Извод из оперативног плана за одбрану од поплава за 2017. – унутрашње воде

Ознака ХМС	Хидромелиорациони систем (ХМС)	Територијална припадност система Катастарска општина (КО)	Дужина каналске мреже (m)	Реципи-јент	Евакуациони објекат	
					Гравита-циони	ЦС
СР Б 10.	Босут	Босут и Сремска Рача	67.537	Сава	-	+
СР Б 11.	Вртић	Мартинци, Кузмин и Босут	246.789	Сава	-	+
СР Б 12.	Попова Бара	Мартинци	60.858	Сава	-	+

СР Б 13.	Манђелос - Петровци	Лаћарак и Мартинци	125.114	Сава	-	+
СР Б 14.	Источно ободни	Лаћарак, Лежимир, Шишатовац, Мартинци, Чалма, Дивош, Стара Бингула и Мартинци	174.355	Сава	+	-
СР Б 15.	Чикас	Сремска Митровица, Велики Радинци, Гргуревци, Шуљам, Стејановци, Ремета, Јазак, Бешеново и Бешеновачки Прњавор	146.775	Сава	+	-
СР Ш 23.	Липац	Јамена	156.232	Сава	-	+
СР Ш 24.	Босут	Вишњићево, Моровић, Адашевци, Шид, Вашица, Илинци, Батровци, Беркасово, Бикић До, Сот, Привина Глава и Гибарац	591.214	Сава	+	+
СР Ш 25.	Вртић	Кукујевци и Бачинци	343.144	Сава	+	-

Табела 25. Објекти у телу насипа уз Саву (Ср. Митровица – граница са Хрватском)

Р. бр.	Назив	km насипа	ХМС
1.	устава и црпна станица (ЦС) Чикас	122+254	СР Б 15.
2.	ЦС Водна	123+475	СР Б 15.
3.	ЦС Балатин	123+600	СР Б 15.
4.	ЦС 1.мај	125+657	СР Б 15.
5.	устава и ЦС Манђелос 1	130+360	СР Б 13.
6.	ЦС Манђелос 2	130+410	СР Б 13.
7.	устава и ЦС Попова бара	137+234	СР Б 12.
8.	устава и ЦС Вртић 1	139+845	СР Б 11.
9.	ЦС Вртић 2	139+902	СР Б 11.
10.	ЦС Босут	145+744	СР Б 10.
11.	устава Босут	145+834	СР Б 10.
12.	ЦС Липац 1	173+812	СР Ш 23.
13.	ЦС Липац 2	173+787	СР Ш 23.

Табела 26. Чуварнице (Ср. Митровица – граница са Хрватском)

Р. бр.	Назив	km насипа
1.	Сремска Митровица	121+850
2.	Лаћарак-Манђелос	130+478
3.	Мартинци-Попова Бара	137+104
4.	Мартинци-Вртић	140+031
5.	Босут	145+836
6.	Сремска Рача-Течаја	152+601
7.	Јамена-Липац	173+815
8.	Јамена-Богаз	178+615

<u>Слаба места/критичне локације на систему заштите од поплава</u>

- Недовољна висина кеја у Сремској Митровици на дужини од 4 km;
- Објекти црпних станица и уставе на насипу (према табели 25) – могуће су негативне појаве: филтрација у зони укрштања потисног цевовода и тела насипа, извори у зони доводног канала, клизање косина, слегање терена и слично; потребно појачано осматрање;
- Оштећење бетонске облоге и косине насипа код ЦС Балатин у градској зони Сремске Митровице (табела 25);
- Оштећење кејског зида и камене облоге у Босуту, km 146+199 – 147+102 (фото. 1 – 4);



1 – Поглед са зида на ОШ Бранко Радичевић



2 – Улица од места продора ка реци Босут



3 – Оштећење зида на месту продора, брањена страна



4 – Оштећење зида на месту продора, небрањена страна

Слика 13. Последице поплаве на Босуту

- Оштећење зида код ЦС Липац (табела 25);
- Рупе/тунели у телу насипа, као и оштећења насипа и принасипског појаса (ривотине) од дивљих животиња (лисице, јазавци, дивље свиње и др.).

Надлежност

За организацију и спровођење одбране од поплава на левој обали Саве од границе са Републиком Хрватском до Сремске Митровице, део водног подручју Сава, надлежно је ЈВП "Воде Војводине" и територијално надлежна водопривредна предузећа (ВПД "Сава", Ср. Митровица, ВПД "Хидросрем", Ср. Митровица и "Шидина", Шид) у складу са Општим и Оперативним планом за одбрану од поплава и документацијом за одбрану од поплава.

У случају потребе, лице одређено оперативним планом – главни руководилац одбране од поплава, обавештава надлежни Штаб за ванредне ситуације о потреби проглашења ванредне ситуације на потенцијално угроженом подручју – територији града Ср. Митровица и општине Шид. По проглашењу ванредне ситуације, спровођење одбране од поплава и предузимање других мера, радова и активности из надлежности водопривреде, одвија се у оквиру управљања ванредном ситуацијом на нивоу надлежног штаба.

Опис и ток сценарија

У складу са општим и републичким оперативним планом дефинисана је подела одговорности, дужности и овлашћења субјеката у свим фазама: превентива, упозорење, припрема, догађај, одговор и отклањање последица.

Извршена је редовна контрола стања заштитних објеката (у априлу и августу претходне године) и сачињен је преглед стања евидентираних слабих места. Утврђено је стање опремљености алатом и материјалима (џакови, фолија, лопате) за интервенције у току одбране од поплава, у чуварницама (табела 37). У случају потребе за додатним материјалом он се може допремити на локације чуварница насипа из централног магацина за одбрану од поплава у Новом Саду.

О стању заштитних објеката свакодневно се стара чувар насипа, а током трајања одбране од поплава, деонични и секторски руководилац обилазе деонице/секторе одбране за које су задужени.

Упозорење:

10. мај (среда):

РХМЗ у 14:00 часова доставља упозорење са најавом већих количина падавина на сливу Саве у периоду од 12. до 14. маја, као последица формираног Ђеновског циклона. Обилне падавине се очекују на територији источне Хрватске, Босне и Херцеговине и западне Србије. Највеће количина падавина се очекује у Босни и Херцеговини у сливовима десних

притока Саве, што ће довести до значајног пораста водостаја, а 17. маја и до достизања и превазилажења границе ванредне одбране од поплава (ВО) на целом току Саве кроз Србију.

Преглед хидролошке ситуације на водотоцима у надлежности ЈВП "Воде Војводине" је следећи:

У току зимског периода регистроване су значајне количине падавина у виду снега на целом подручју Европе. Према подацима РХМЗ-а почетком марта залихе воде у снегу на Дунаву до Нађмароша су изнад просека и износе око 16 km^3, а на Тиси до Сегедина 6 km^3 и значајно су изнад просека. За Саву не постоје мерени подаци, али су значајне залихе воде у снегу присутне, посебно у планинском делу слива (БиХ).

Од почетка до средине априла, у средњој и источној Европи, долази до великог пораста температуре ваздуха, око 10^0C изнад вишегодишњег просека. Пораст водостаја је регистрован на горњем току Дунава, да би врх таласа регистрован 25. априла код хидролошке станице (х.с.) Нови Сад био нешто испод критеријума за РО.

Значајан пораст водостаја на Тиси услед топљења снега почиње 02. маја да би 10. маја била проглашена ВО на целом току Тисе у Србији, што је условило и високе водостаје на Дунаву, од ушћа Тисе до Ђердапа (ВО проглашена 10. маја), као и на делу Саве под успором Дунава (ВО проглашена 10. маја).

Отапање снега на сливу Саве је равномерније, па се пораст водостаја бележи крајем априла, тако да је у периоду од 27. априла до 04. маја РО на целом току Саве кроз Србију. Ово је условило испуњено основно корито Саве и засићеност земљишта водом.

Припрема:

11. мај:

У 08:00 часова из достављених хидролошких података РХМЗ-а за извештајне станице, већи порасти водостаја су забележени на Тиси и Дунаву низводно од ушћа Тисе. На Сави су водостаји у стагнацији, у домену високих вредности.

РХМЗ у 11:00 часова доставља податке о водостајима са хидролошких станица са територија узводних држава и прогнозу за наредна четири дана, према којој ће водостаји на току Саве у Хрватској и БиХ од 14. маја бити у наглом порасту, док се у Србији (х.с. Јамена, Сремска Митровица, Шабац) прогнозира превазилажење ВО током 15/16. маја. Ситуацију погоршава проглашена ВО на ушћу Саве код Београда.

Због најављеног наглог пораста водостаја Саве, високог водостаја Дунава на делу од ушћа Тисе до Ђердапа (и на ушћу Саве код Београда), руководилац одбране од поплава на водном подручју Сава из ЈВП "Воде Војводине" у 11:30 часова проглашава РО на току Саве у његовој надлежности (на левој обали од Прогара до границе са Хрватском, део сектора С.1 и С.2 и на десној обали од Чеврнтије до Бановог Брода део сектора С.4).

Наредбе о проглашеној РО се, у складу са Општим и Републичким оперативним планом, мејлом доставља надлежним секторским руководиоцима (С.1, С.2, и С.4), главном руководиоцу одбране од поплава за подручје у надлежности ЈВП "Воде Војводине" (директор ЈВП-а), координатору одбране од поплава (надлежни покрајински секретар), главном координатору (директор Републичке дирекције за воде), РХМЗ-у, ЈВП "Србијаводе", републичком центру за обавештавање (РЦО). Наредбе о проглашењу РО секторским руководиоцима доставља и факсом.

По добијању наредбе о проглашењу РО секторски руководиоци уводе дежурство на објектима у складу са општим и оперативним планом. Чувари насипа одмах обилазе објекте у зони своје одговорности, евидентирају и обележавају промене на њима (слаба места/критичне локације), започињу очитавање водостаја на локалним водомерима Прогар (С.1), Хртковци (С.2) и Босут (С.2). Посебна пажња се обраћа на сва слаба места. Секторски руководиоци до 14:00 часова достављају дневни извештај о обиласку и стању објеката.

Израђује се дневни Билтен о спровођењу одбране од поплава за све водотокове на којима се спроводи одбрана од поплава на подручју АП Војводине (дневни Билтен, у коме се по стандардном садржају даје преглед водотокова у РО и ВО, преглед хидролошких станица

и критеријуми за проглашење РО и ВО, преглед издатих наредби о проглашењу/укидању РО и ВО, преглед и дужине објеката у РО и ВО, тенденција водостаја, преглед предузетих активности по секторима одбране од поплава, као и налози секторским руководиоцима за спровођење одређених активности/радова на одбрамбеној линији). У дневном Билтену од 11. маја, на одбрамбеној линији дуж Саве нема евидентираних негативних појава. Дневни Билтен се доставља свим субјектима у складу са општим и оперативним планом.

Догађај и одговор:

12. мај

У 08:00 часова из достављених хидролошких података РХМЗ-а за извештајне станице, нови пораст водостаја су забележени на Тиси и Дунаву низводно од ушћа Тисе, где је на снази ВО. На Сави су водостаји у стагнацији, у домену високих вредности.

Током јутарњих сати предузимају се активности на обиласку и осматрању одбрамбених линија, провери раније регистрованих слабих места, евидентирању нових негативних појава и очитавању водостаја на локалним водомерима.

На сектору С.1 на насипима код Кленка затварају се пропусти: на km 87+875, на km 88+624, на km 88+980, на путу Шабац – Рума (код моста) и испусти: на km 55+750 (деоница од Прогара до Купинова) и на km 7+286 (према Обедској бари).

На сектору С.2 затвара се отвор на одбрамбеној линији у Сремској Митровици на следећим локацијама: Стари мост (km 125+650), Дрвни комбинат (km 127+141) и Варда (km 129+215).

На сектору С.4 код уставе Стојишића Богаз региструје се изношење материјала у зони доводног канала. Дат је налог секторском руководиоцу да прати стање на доводном каналу.

До 11:00 часова достављају се извештаји секторских руководиоца, а до 13:00 часова дневни Билтен са прегледом стања за претходни дан и новим налозима руководиоца надлежним субјектима.

Током дана се по налогу руководиоца на водном подручју у Сремску Митровицу, превентивно, из централног магацина за одбрану од поплава, упућује: 100.000 пп џакова, 10.000 јутаних џакова, 500 џамбо џакова и 20 ролни фолије (за формирање привременог насипа од џакова у дужини од 4 km на делу нижег кеја у Сремској Митровици).

РХМЗ у 13:30 часова доставља ново упозорење којим потврђује раније прогнозе о обилним падавинама које ће започети у послеподневним часовима и трајаће до 14. маја. Достављају се ванредни водостаји за хидролошке станице на Тиси и Дунаву низводно од ушћа Тисе.

У раним послеподневним часовима почињу обилније падавине на подручју западне и централне Босне и Херцеговине, а у току ноћи и на низводном делу сливног подручја Саве.

13. мај

У 08:00 часова из достављених хидролошких података РХМЗ-а за извештајне станице, бележи се пораст водостаја на Сави код Јамене који превазилази границу РО, низводно блажи пораст водостаја, даљи порасти водостаја на Тиси и Дунаву низводно од ушћа Тисе (на снази је ВО). Достављени подаци о количинама падавина регистрованим на подручју источне Хрватске, западне и централне Босне и Херцеговине указују на обилне падавине у протеклих 24 часа.

До 10:30 секторски руководиоци достављају дневни извештај.

РХМЗ доставља ванредно упозорење у 11:00 часова о наглом порасту водостаја на левим притокама Саве (Уна, Сана, Врбас и Босна) уз најаву да ће бити превазиђене раније прогнозиране вредности водостаја. Очекује се значајнији пораст водостаја, са врхом таласа на ХС Јамена 15. маја, а на ХС Сремска Митровица и Шабац 16. маја, који ће превазићи историјски максималне водостаје. Прогнозира се да ће количина падавине на делу слива Саве у БиХ и Србији у току два дана износити трећину укупних годишњих падавина.

Руководилац одбране од поплава на водном подручју Сава из ЈВП "Воде Војводине" у 12:30 часова проглашава ВО на току Саве у његовој надлежности , коју мејлом доставља

свим субјектима. Наредбе о проглашењу ВО секторским руководиоцима се доставља и факсом.

Израђује се дневни Билтен са прегледом стања за претходни дан и новим налозима главног руководиоца надлежним субјектима и доставља мејлом у 13.20 часова.

РХМЗ почиње да доставља ванредне водостаје и за хидролошке станице на Сави, на свака 3 сата.

У 16:30 часова ванредни водостаји РХМЗ-а указују на нагли пораст водостаја на ХС Јамена и порасте нивоа низводно.

Имајући у виду да су због ВО на Тиси и делу Дунава, ангажовани значајни ресурси водопривреде (људство и механизција), главни руководилац на подручју АП "Војводине" предлаже проглашење ванредне ситуације на територији АП Војводине о чему дописом у 17:30 часова обавештава надлежни Штаб за ванредне ситуације (и РЦО). Ванредна ситуација је проглашена у 18:30 часова. Активира се Покрајински штаб за ванредне ситуације који преузима руковођење у ванредној ситуацији од поплава. О насталој ситуацији је информисана Влада Републике Србије.

По одлуци главног руководиоца у Сремску Митровицу упућује се додатно стручно људство (кадар оспособљен за спровођење одбране од поплава) и механизација из водопривредних предузећа "Западна Бачка", Сомбор и "Дунав", Бачка Паланка, са подручја која до тада нису ангажована на спровођењу одбране од поплава на Тиси и доњем току Дунава. Преко штаба за ванредне ситуације мобилише се становништво за пуњење џакова са песком у Сремској Митровици. У вечерњим сатима започиње изградња зечијег насипа на кеју у Сремској Митровици.

Врши се ојачавање кејског зида код насеља Босут km 146+199 – 147+102 постављањем фолије учвршћене пп џаковима. Локација је регистована као слабо место, а у претходној одбрани су регистрована процурења кроз пукотине зида.

На устави Стојишића Богаз и даље се региструје изношење материјала, упућује се додатна механизација за потребе изградње локализационог насипа.

14. мај

Извештај о очитаним водостајима РХМЗ доставља путем мејла у 8:25 часа. У односу на претходни дан пораст водостаја на ХС Јамена износи преко 1,5 m, на ХС Сремска Митровица више од 1m, на ХС Шабац око 1 m. Достављени подаци о количинама падавина регистрованим на подручју источне Хрватске, западне и централне Босне и Херцеговине указују на обилне падавине у протеклих 24 часа.

На подручју источне Хрватске и западне и централне БиХ у протекла 24 часа пале су обилне падавине.

У току дана настављена изградња зечијег насипа на кеју у Сремској Митровици, очекује се да ће до вечерњих сати његова израда бити завршена. На сектор С.2 се упућује додатни материјал и алат за одбрану од поплава (200.000 пп џакова, 2.000 јутаних џакова, 500 лопата, 20 батеријских лампи, 2 мобилна рефлектора за рад ноћу). На основу искуства из претходне одбране (мај 2014.), када је дошло до рушења насипа на територији Републике Хрватске код Рачиноваца (на 3,2 km узводно од границе) и Рајевог села (на 23,2 km), донета је одлука да се изврши изградња граничног насипа по претходно одређеној траси у дужини од око 3 km. Потребно време за изградњу насипа процењено је на 11 сати. Извршено је затварање пруге Београд – Загреб преко Источно ободног канала. У Лаћарку, око ЦС "Вртић" је изграђен загат.

Према достављеним подацима РХМЗ-а у 11:30 порасти водостаја на Сави и њеним десним притокама у Хрватској и БиХ су значајни, а у току сутрашњег дана очекују се и даљи пораст са превазилажењем историјских максимума. Потврђени су прогнозирани водостаји за ХС Јамена, Сремска Митровица и Шабац. Дата је прогноза да ће у току ноћи падавине престати на делу слива босанских притока Саве, а у току јутра 15. маја и у Србији.

До 12:00 часова достављени су извештаји секторских руководиоца, а дневни Билтен са прегледом стања за претходни дан и нови налози главног руководиоца надлежним субјектима мејлом у 13.30 часова.

Разматра се евакуација нижих делова Сремске Митровице (35 % територије града) и угрожених насеља на левој обали Саве од границе до Сремске Митровице (Лаћарак – 50 % насеља, Мартинци, Кузмин, Сремска Рача, Вишњићево, Босут, Моровић, Јамена, Батровци и Адашевци). Наредба о евакуацији је донета у 16:00 часова, о чему се обавештавају сви надлежни органи и са евакуацијом се започиње одмах. Подаци о ванредним водостајима потврђују раније достављене прогнозе о порасту водостаја.

Завршена је изградња зечијег насипа на кеју у Сремској Митровици. Код уставе Стојишића Богаз руководилац одбране од поплава у 16:30 часова издаје налог да се започне изградња локализационог насипа.

Врши се надвишење дела насипа уз пут од Прогара до Купинова постављањем полиетиленских вреће и фолије.

15. мај

Извештај о очитаним водостајима РХМЗ доставља путем мејла у 8:00 часова. У односу на претходни дан водостаји су значајно порасли. Мерење водостаја и достављање података надлежним институцијама се врши на сваких сат времена.

Чувар насипа у 10:00 часова обавештава деоничног руководиоца о процурењу воде на месту кејског зида у Босуту (табела 36), са изношењем материјала. На лицу места секторски руководилац у 11:00 часова утврђује да је зид у лошем стању и да неће издржати прогнозиране водостаје, о чему телефонским путем обавештава руководиоца на водном подручју.

Руководилац на водном подручју хитно упознаје Покрајински штаб за ванредне ситуације о новонасталој ситуацију, предлаже да се интензивира евакуацију становништва западно од пута Кузмин – Сремска Рача (Босут, Вишњићево, Сремска Рача, Моровић, Јамена, Кузмин), а да се одбрамбена линија за локализацију могућег продора формира на путу Босут – Кузмин (у складу са препорукама из "Пројекта друге одбрамбене линије (за локализацију поплава) дуж реке Саве", Институт за водопривреду "Јарослав Черни", 1997. године). На штабу се доноси одлука да се одустаје од даље изградње граничног насипа и у 12:00 часова издаје се наредба да се сва механизација и материјал повуку на локализациону линију Босут-Кузмин.

О свим предузетим радовима обавештен је Републички штаб за ванредне ситуације и сви остали субјекти у складу са општим и оперативним планом.

О насталој ситуацији Главни координатор одбране од поплава телефонским путем обавештава надлежна лица за спровођење одбране од поплава Републике Хрватске имајући у виду да може да буде поплављена и њихова територија.

До 13:00 часова достављени су извештаји секторских руководиоца, дневни Билтен са прегледом стања за претходни дан и нови налози главног руководиоца надлежним субјектима, мејлом у 14.15 часова. Све нове информације од значаја за стање одбрамбене линије се достављају надлежним лицима телефонским путем и мејлом.

РХМЗ у 14:30 часова доставља податке са узводних станица на Сави о превазиђеним историјским вредностима водостаја и упозорењем да ће бити превазиђени и историјски максимални водостаји на Сави кроз Србију. Најава даљег пораста водостаја на Дунаву од ушћа Тисе до Ђердапа, условиће успорено отицање Саве.

До 16:00 часова сва механизација, људство и материјал су на будућој траси за локализацију поплаве и започињу радове. Врши се евакуација становништва из Мартинаца.

16. мај

Извештај о очитаним водостајима РХМЗ доставља путем мејла у 7:50. И даље се бележе порасти водостаја на свим станицама на Сави, са проценом пораста за додатних 0,5 m на ХС Јамена. На Тиси и делу Дунава водостаји су у стагнацији, али изнад границе ВО.

На ХС Јамена у 08:30 часова се бележи превазилажење водостаја из 2014. године.

Појачано се контролише стање кејског зида на реци Босут и доноси одлука о надвишењу и ојачању зида џаковима са песком целом дужином. Радови на формирању локализационог насипа у зони уставе Стојишића Богаз и надвишење дела насипа уз пут од Прогара до Купинова су у току.

У 10:15 часова, због губитка статичке стабилности зида, приближно на половини дужине долази до његовог клизања и рушења на потезу од око 50 m. Вода почиње да продире у штићено подручје. Одустаје се од даље изградње локализационе линије на путу Босут – Кузмин, због чега започиње изградња локализационих насипа око делова насеља Кузмин и Мартинци. Врши се евакуација преосталог људства, а механизација остаје на терену. Силина воде која продире кроз отвор доводи до даљег рушења зида тако да је зид однет на дужини од 150 m. На штабу за ванредне ситуације се износи процена да ће бити поплављена површина од око 55.000 ha, просечне дубине 1,5 m, због чега се разматра могућност формирања локализационе одбрамбене линије на аутопуту Београд – Загреб, како би се заштитило подручје северно од аутопута. Проблем представља река Босут која се укршта са аутопутем и чије затварање није могуће. Донета је одлука да се евакуишу Адашевци и Батровци и формирају локализациони насипи око тих места за шта се ангажује расположиво људство и механизација из ВПД "Јужни Банат", Вршац и "Бачка", Врбас, чији се долазак очекује у року од 4 сата. Стручна лица, на основу расположивих подлога и сагледавања стања на терену, разматрају оптималне трасе локализационих насипа.

Очекивано време за које ће цело подручје бити поплављено је 6 дана. Нарочито неповољан положај места продора је близина реке Босут и разгранате каналске мреже којом вода брже стиже и плави штићено подручје.

Подаци РХМЗ-а од 11:30 указују на стагнирање водостаја на Сави узводно, пораст водостаја на ХС Јамена и мање порасте на ХС Ср. Митровица и Шабац.

Прво је поплављено село Босут, вода и даље напредује према Вишњићеву и Сремској Рачи. Поплављене су устава и црпна станица Босут, који су ван функције.

Изградња локализационих насипа око Адашеваца и Батроваца започиње у 16:00 часова.

Очекује се стабилизација стања на низводном подручју од места продора. На локацији уставе Стојишића Богаз завршена је изградња локализационог насипа и радови на надвишењу дела насипа уз пут од Прогара до Купинова.

На ХС Сремска Митровица од 17:00 часова бележи се стагнација водостаја.

17. мај

Извештај о очитаним водостајима РХМЗ-а у 8:00 часа, указују на стагнирање водостаја на Сави узводно од продора на кејском зиду и мање опадање водостаја низводно.

У току дана вода плави Вишњићево и Сремску Рачу. Настављена је изградња насипа око Кузмина, Мартинаца, Адашеваца и Батроваца. Евакуише се преостала стока из Моровића. На Штабу је изнета процена да ће у току сутрашњег дана вода поплавити Моровић, да ће се поплава ширити Босутом северно од аутопута Београд – Загреб и источно према Сремској Митровици.

Поплављена је ЦС Сремска Рача на десној обали Босута.

У 16:00 часова завршава се изградња локализационих насипа око Кузмина и Мартинаца.

18. мај

Извештај о очитаним водостајима РХМЗ-а од 8:15 часова, указују на мање опадање водостаја на Сави узводно од продора на кејском зиду и опадање водостаја низводно.

У току дана вода је поплавила Моровић и на северу се приближила аутопуту Београд – Загреб.

Подаци РХМЗ-а од 11:45 указују на мање опадање водостаја на Сави узводно.

До 14:00 часова вода стиже до изграђене локализационе линије код насеља Кузмин, истовремено долази до плављења уставе и ЦС Вртић 1 и 2 (табела 36). На истоку вода напредује ка Мартинцима.

У 15:30 завршава се изградња локализационих насипа око насеља Адашевци и Батровци, чиме су завршени сви радови на успостављању локализационих линија. У наставку се врши осигурање изграђених локализационих линија, без могућности за предузимање нових активности на заштити остатка подручја.

У 18:00 часова плави се устава ЦС Попова бара (табела 36), а вода стиже до изграђене локализационе линије насеља Мартинци.

19. мај

Према подацима РХМЗ-а од 8:20 тенденција водостаја на Сави је без промене.

Вода на северу плави део око аутопута и даље Босутом на север стиже до изграђене локализационе линије око Адашеваца и Батроваца. На истоку је поплављена устава и ЦС Манђелос 1 и 2. (табела 36), тако да је поплављено најнизводније подручје касете "Горњи Срем", до десног насипа на Источнообводном каналу (С.2.3.1).

20. мај

У вечерњим сатима вода плави ЦС Липац 1 и 2 чиме су све уставе и ЦС (табела 36) на овом подручју потопљене и ван функције. До поноћи вода плави насеље Јамена.

Због продора воде у брањено подручје ниво у Сави низводно је у постепеном опадању.

Отклањање последица догађаја:

До значајнијег опадања нивоа у Сави долази тек након 7 дана. Повлачење воде са поплављеног подручја је могуће тек када је водостај Саве омогућио гравитационо истицање кроз уставе и дуж продора. Ванредна ситуација је и даље на снази имајући у виду стање заштитних објеката и штету насталу у штићеном подручју. Када стање на штићеном подручју то дозвољава, хитно се изводе радови на отклањању штета на црпним станицама. На испумпавању воде из каналске мреже се ангажују сви расположиви мобилни црпни агрегати.

Започињу радови на привременом затварању продора у одбрамбеној линији до њене коначне реконструкције.

Отклањање последица траје три месеца.

Трајање сценарија

Од тренутка најаве падавина, до потпуног повлачења воде са поплављених површина, с обзиром на количину воде која се излила у штићено подручје, време потребно за оспособљавање црпних станица, као и на високе водостаје на Сави низводно услед успорних вода Дунава, протекло је три и по месеца.

Утицај на штићене вредности

Табела 27. Утицај на штићене вредности за СПНМП Сава

Штићена вредност		Погођено поплавама	
Живот и здравље људи	Домаћинства	1.437	
	Страдали	33.277 евакуисаних/61 повређен /9 мртвих	
Штићена вредност		Погођено поплавама Штете исказане у РСД/€	
Економија/екологија	Пољопривреда	Око 37.500 ha пољопривредног земљишта, око 17.000 ha шумског земљишта, пољопривредна производња Угинуло преко 2.000 свиња, 200 говеда, живине, помор дивљих животиња у резервату Моровић	
	Привреда	Дрвна индустрија, ЈП Војводинашуме	

Штићена вредност			Погођено поплавама	
		Заштита природе	Војна установа Моровић газдује са 2.850 ha шума, рибњаком Брек (природни резерват површине 142 ha богат шараном, штуком, амуром, толстолобиком и другим слатководним рибама), ловиштем Моровић површине 23.000 ha (са изузетним примерцима високе дивљачи као што су: европски јелен, срна, јелен лопатар и дивља свиња)	450.000.000,00 РСД/ 3.750.000,00 €
Друштвена стабилност	Критична инфраструктура	Водопривредна	Оштећење на: објектима за заштиту од спољних вода на деоници С.2.3. (табела 34), уставама и ЦС (табела 36), објектима ХМС за заштиту од унутрашњих вода (табела 35).	438.000.000,00 РСД/ 3.650.000,00 €
		Саобраћајна	Аутопут Е70 М-1 од Кузмина до Батроваца (око 22 km), магистрални пут М-18 од Сремске Раче до Кузмина (око 17 km), регионални пут R-128 од Јамене до Адашеваца (око 26 km), део железничке пруге Београд – Загреб код Сремске Митровице (око 4 km). Гранични прелази Сремска Рача, Батровци и Јамена.	138.000.000,00 РСД/ 1.150.000,00 €
		Снабдевање водом Канализација	Без могућности обезбеђења водом за пиће у поплављеним насељима	
		Енергетска	Далековод 400 kv Сремска Митровица – Сремска Рача	
	Објекти друштвеног значаја	Здравство	Амбуланте у Босуту и Сремској Рачи, амбуланте у Вишњићеву, Моровићу, Јамени	78.000.000,00 РСД/ 650.000,00 €
		Школство	ОШ Бранко Радичевић у Босуту и Сремској Рачи, ОШ Филип Вишњић у Моровићу, Вишњићеву и Јамени.	
		Администрација	Месне заједнице: Босут, Вишњићево, Моровић, Сремска Рача, Јамена	
		Остало	Војна установа Моровић	

Буџет Града Сремска Митровица за 2017. годину износи 2.809.899.000,00 РСД (23.415.825,00 €), а буџет Општине Шид за 2017. годину износи 1.029.232.000,00 РСД (8.576.933,33 €).

Укупан буџет Града Сремска Митровица и Општине Шид за 2017. годину износи 3.839.131.000,00 РСД (31.992.758,33 €).

Генерисање других опасности

Епидемија изазвана великим бројем угинулих домаћих и дивљих животиња.

Недостатак воде за пиће.

Информисање јавности

ЈВП "Воде Војводине" дневно припрема и објављује билтен о стању и предузетим активностима на спровођењу одбране од поплава (доступан на сајту: www.vodevojvodine.rs) и обавештава субјекте из Оперативног плана путем Републичког центра за обавештавање. Такође припрема саопштења/писане информације или даје изјаве медијима.

Процена вероватноће

Табела 28. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	Вероватноћа или учесталост			
	(а) Квалитативно	(б) Вероватноћа	(ц) Учесталост	Одабрано
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	**X**
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 29. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 30. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	**X**
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 31. Последице по друштвену стабилности – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

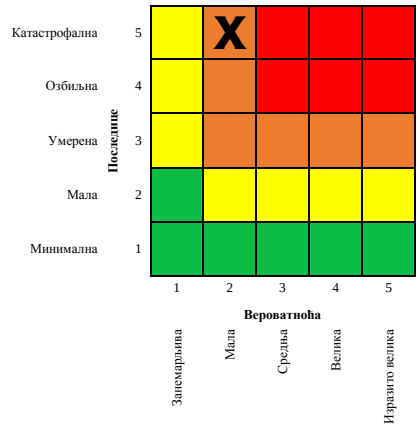
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	**X**

Табела 32. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

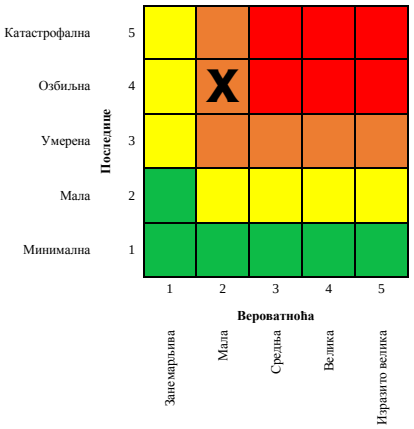
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	**X**
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	

Израда матрица

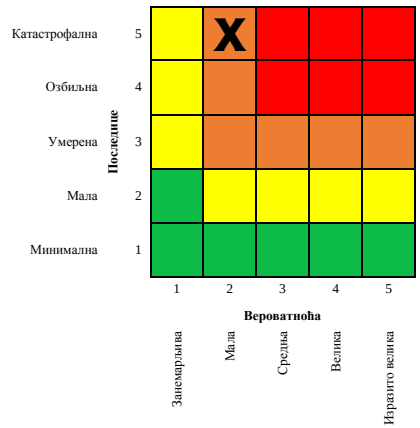
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



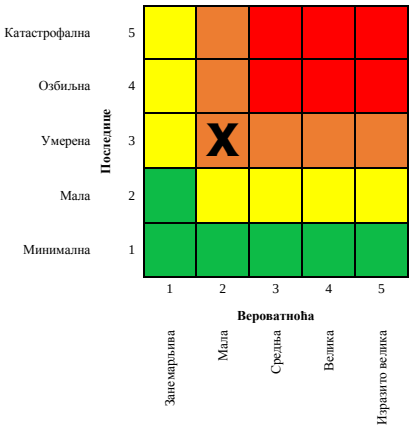
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



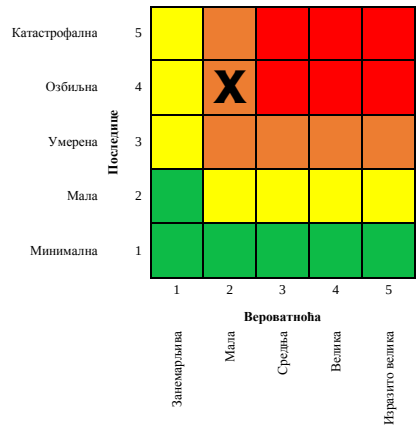
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



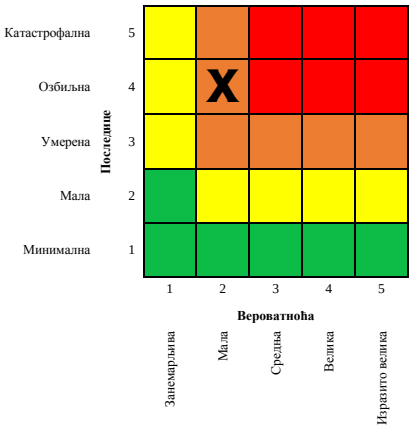
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност

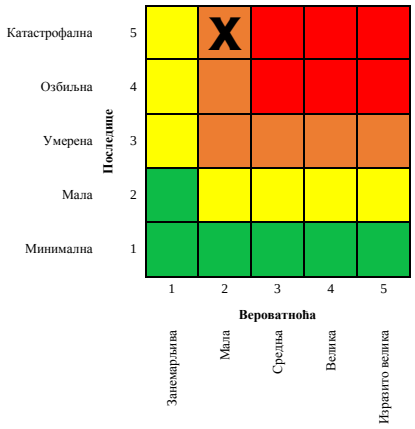


4. Укупан ризик

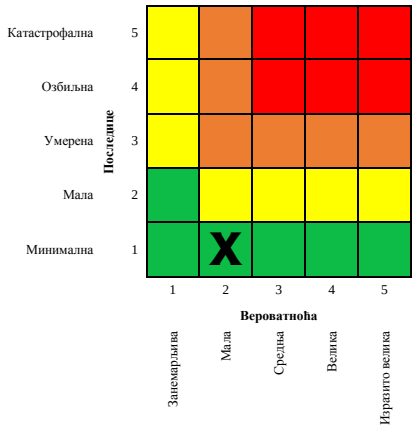


Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, поплава на реци Сави, лева обала од границе са Републиком Хрватском до Сремске Митровице, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

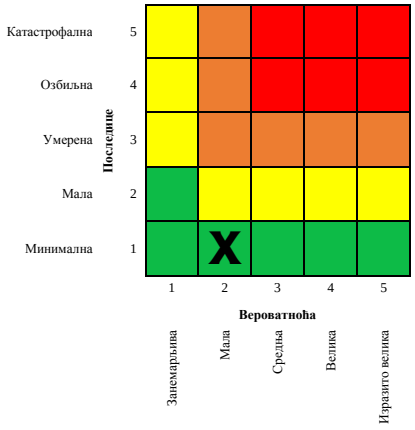
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



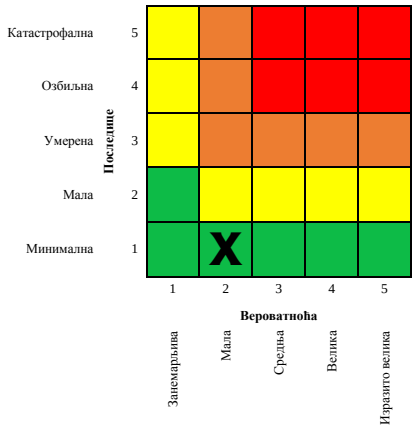
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



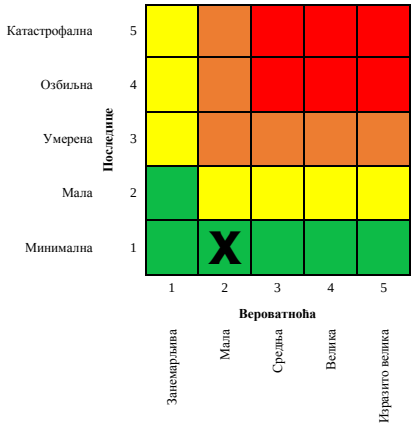
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



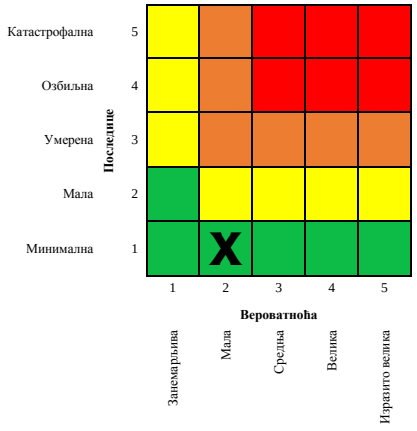
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Сагласно Табели 74, поред мера за третман ризика у свим сценаријима, за сценарио СПНМП Сава предвиђене су и следеће мере:

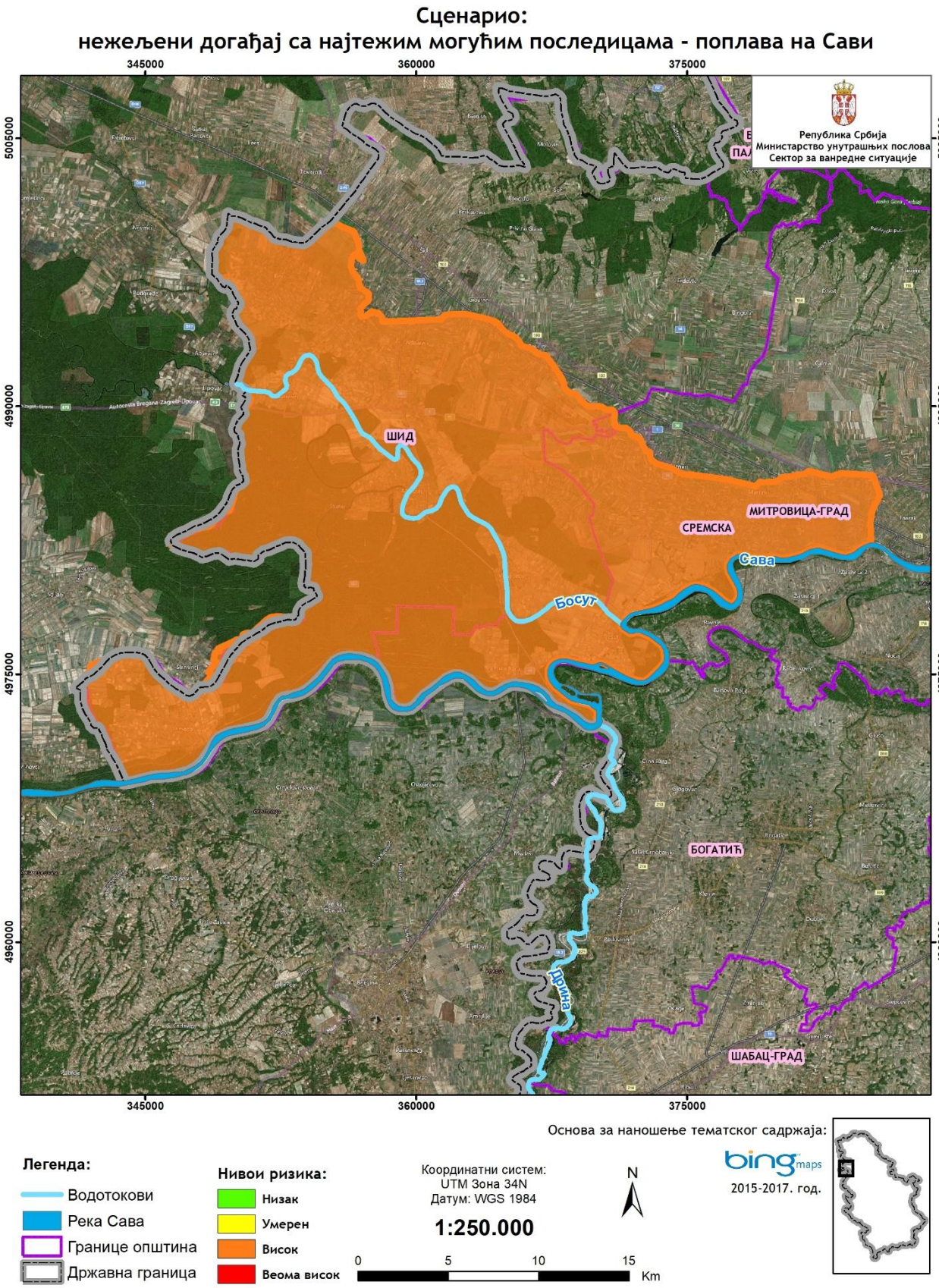
18-1 – Очување постојећих нештићених подручја дуж Саве

18-2 – Планирање, пројектовање и изградња прекограничне шумске ретензије за интегрално управљање ризицима од поплава (прекогранична ретензија Моровић-Спачва са Републиком Хрватском)

19-1 – Реконструкција оштећеног зида код Босута

19-2 – Реконструкција кеја у Ср. Митровици (уз евентуалну примену мобилног система заштите као могућег дела решења).

Карта ризика



ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

БЈЕЛИЦА : ЛУЧАНИ

Основни подаци

Река Бјелица, као десна притока Западне Мораве, настаје од токова са падина планина Јелице, Чемерна и Крстаца. Површина слива је 380 km^2. Коте терена су од 300 mnv до 1100 mnv. Рељеф је типично брдско-планински са долином у којој су два урбана центра – Лучани и Гуча, као и неколико мањих насеља на падинама слива. Сливно подручје Бјелице налази се скоро целом површином на територији општине Лучани (слика 14).



Слика 14. Сливно подручје Бјелице са локацијом сценарија поплава

Начин коришћења земљишта

Заступљеност земљишног покривача на сливном подручју Бјелице према Corine Land Cover 2006, приказан је на слици 14, а процентуални удео у укупној површини слива у табели 33.

Табела 33. Начин коришћења земљишта

Земљишни покривач	% површине слива
Мешовите пољопривредне културе	35
Шуме	30
Ливаде	15
Оранице (њиве)	15
Урбано подручје	5

Хидролошке карактеристике

Средња годишња количина падавина на сливном подручју реке Бјелице је од 820 mm до 850 mm на горњем делу и од 700 mm до 760 mm на доњем делу слива. Максималне дневне падавине су у распону од 70,8 mm за повратни период од 10 година, до 114,7 mm за повратни период од 100 година. Највише кише падне у јуну, затим у јулу и мају, а најмање током јануара и фебруара.

Средњи вишегодишњи протицај код хидролошке станице (Х.С) Гуча износи 2,65 m^3/s, а стогодишња велика вода 300 m^3/s. За профил ушћа Бјелице у Западну Мораву и деоницу тока кроз Лучане, стогодишња велика вода је 380 m^3/s. Највећи водостаји (протицаји) региструју се током марта, затим у фебруару и априлу. Река Бјелица има карактеристике бујичног водотока, а доњи део тока је под великим утицајем успора Западне Мораве.

Поплаве из прошлости на сливу Бјелице

Табела 34. Значајна поплава из прошлости на сливу Бјелице (ППРП 2012.)

Шифра догађаја	**СЛИВ ЗАПАДНЕ МОРАВЕ-1979**	
Слив површине преко 500 km^2	Ђетиња, Скрапеж, **З. Морава**, Моравица, В. Рзав	
Опис локације	Слив, јединица локалне самоуправе	Слив Западне Мораве, Ужице, Ариље, Пожега, **Лучани**
Водоток	Ђетиња, Моравица, Велики Рзав, Скрапеж, Лужница, **Бјелица**	
Остале релевантне информације	У општини Лучани, **поплава на Бјелици, Западној Морави, потоцима и каналима у Лучанима** је почела 13.05.1965. и трајала је 5 дана. Поплаву је изазвало изливање воде из корита водотока и загушење моста на Западној Морави код Кратовске стене. Границе плавне зоне (Институт Ј. Черни, 1979) су одређене анкетом становништва. Дужина угрожене деонице – ГИС (1:300.000): **Бјелица 10 km**, Западна Морава 8 km. Причињена је огромна штета на стамбеним и другим објектима, привредним објектима, посебно у ХИ „М.Благојевић“, Драча, Воћар, Р. Митровић и други (све испод садашње улице Југословенске армије у Лучанима), на инфраструктурним објектима и пољопривредном земљишту и дошло је до потпуног прекида саобраћаја на угроженом подручју. Забележена је дубина воде на капији предузећа „МБ-наменска“ од 2.28 m, на старом игралишту 2.8 m, тј. 20 cm изнад пречки. После поплаве мост на З. Морави подигнут је за 2 m, међутим, и поред тога мост ствара успор при високим водостајима.	
Порекло података	- Упитник о историјским поплавама (април 2010). - Студија радова и мера за смањење штета од поплава у сливу Велике Мораве, Анекс ЕФ Хидролошко-хидрауличка анализа постојећег стања, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" А.Д. 1979. - Картирање плавних зона водотока у Србији – 1. фаза, Свеска 2: картирање индикативних плавних зона, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ А.Д. 2006.	

Остали поплавни догађаји на Бјелици:

Мај 1965. године – Велика поплава на Западној Морави која је 13. маја 1965. године довела до преливања и рушења дела бране Овчар Бања, преливања бране Међувршје уз угрожавање њене стабилности и плављења машинских зграда, погодила је и општину Лучани. Успорне воде Западне Мораве, Бјелица и потоци поплавили су површину од 200 ha. Изузетно висок ниво Бјелице у Лучанима забележен је на објектима фабрике "Милан Благојевић – наменска".

Април – мај 2014. године – Током 2014. године велике воде Бјелице забележене су више пута. Највеће штете настале су током поплаве у априлу и мају (табела 35), а ванредна ситуација је била на снази од 18. априла до 29. маја 2014. године.

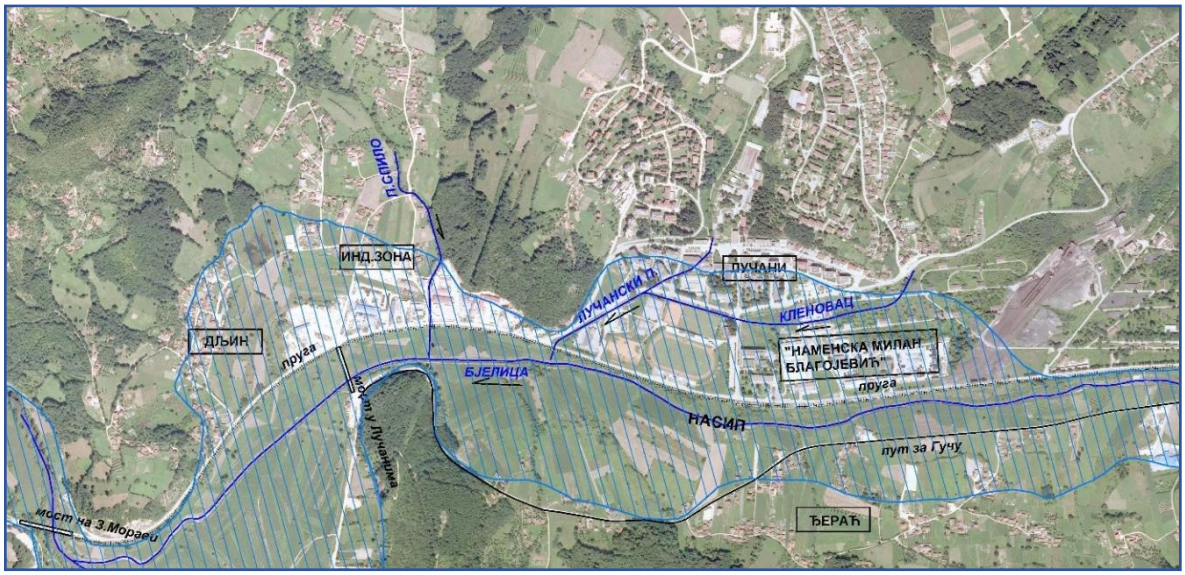
Услед кише и топљења снега водостај Бјелице је 18. априла нагло порастао и наставио да расте. Поплавни талас код Голог камена је превазишао пропусну моћ регулисаног корита, прелио регионални пут Р-227 Лучани – Гуча и поплавио 12 кућа у насељу Ђерађ, док су унутрашње воде поплавиле пословни простор фабрике "МБ - наменска". Већа плављења спречена су појачаним пражњењем акумулација Овчар бања и Међувршје чиме је умањен утицај успора Западне Мораве на Бјелицу. Дотоци у акумулацију су превазишли њен капацитет, па је преливање трајало неколико дана.

Табела 35. Штете од поплава и клизишта у општини Лучани, април-мај 2014. године

Штићене вредности	Износ штете (дин)
Индивидуални стамбени објекти	28.568.900
Локални путеви	43.789.500
Пољопривредно земљиште и производња	87.986.789
Укупна штета	160.345.189

Март 2016. године – У току ноћи 6/7. марта, после падавина процењених на 80 l/m^2, Бјелица и њене притоке: Горушица, Врањичка, Тијанска и Марковачка река, су се излиле. На територији општине Лучани је проглашена ванредна ситуација и извршена евакуација 52 лица у насељима Турица, Пухово, Ђерађ, Дљин, Лис и Вича. Поплављено је 80 стамбених и 25 помоћних објеката, преко 30 привредних субјеката ("МБ – наменска", фабрика боја "Maxima", Пан експрес, Aurora, Стаклореклам, Крсмановић, Хидрокомерц, Антовић петрол, Дуда инвест, ВТМ, итд), дом здравља, аутобуска станица, дечији вртић, месне заједнице Ђерађ и Дљин, средња школа "Драгачево", као и 500 ha обрадивог земљишта.

Снимљене границе поплављеног подручја су приказане на слици 15, а штете у табели 36.



Слика 15. Поплављено подручје, март 2016. године

Табела 36. Штете од поплава и клизишта у општини Лучани, март 2016. године

Штићене вредности	Износ штете (дин)
Индивидуални стамбени објекти	31.843.920
Локални путеви	57.525.641
Пољопривредно земљиште и производња	137.659.597
Укупна штета	199.475.158

Већ крајем марта (21 - 24. марта) најављен је нови поплавни талас, који и поред обимнијих падавина у сливу, није значајније угрозио приобаље Бјелице, али је потврђена могућност да су на овом сливу могући учестали ектремни хидро-метеоролошки услови који би проузроковали поновљене поплаве и пораст обима штета.

Систем заштите од поплава на локацији сценарија

Водна јединица:	„ЗАПАДНА МОРАВА – ЧАЧАК
Воде I реда: Сектор – деонице: Дужина објеката: Бране:	Западна Морава, Чемерница, Каменица, Деспотовица, Бјелица, Црновршки поток, Скрапеж, Ђетиња М.13. - М.13.1., М.13.2., М.13.3., М.13.4., М.13.5., М.13.6., М.13.7., М.13.8., М.13.9., М.13.10., М.13.11. 61,36 km „Младост”, „Међувршје”, „Овчар бања”, „Голи камен”, „Градска брана”, „Врутци”

Ознака деонице	Опис деонице	Заштитни водни објекти на којима се спроводе мере одбране од поплава	Критеријуми за увођење мера одбране од поплава	Штићено поплавно подручје	Евакуациони објекат (ХМС)

	Водоток Назив Дужина система за заштиту од поплава	1. 2.	В ВВ РО ВО МВ КВЗ	Водомер (Р)-РХМЗ-а, (Л)-локални; л-летва, лим-лимниграф, д-дигитално и–Таб. 1, ив –Таб. 2; „0” - кота нуле max осмотрени водостај (датум) Редовна одбрана - водостај и кота Ванредна одбрана - водостај и кота Меродавни водостај за меродавни Q __% Критични водостај/кота заштитног система	Касета Регулисано подручје Чвор Дужина система за заштиту од поплава Општина	Гравитациони испуст (ГИ) Црпна станица (ЦС назив) (ХМС)
М.13.6.	Бјелица код Лучана и Гуче 5.85 km	1. Десни насип Бјелице у зони Лучана 1.6 km са мобилним системом у зони моста на путу за Гучу 0.012 km, 2. заштитног зида са насипом и 3. обалоутврдом у зони фабрике „Милан Благојевић - Наменска“ 0.75 km, укупно 2.362 km Успорни тунел потока Спило 0.25 km Успорни тунел Лучанског потока 0.047 km са уставама и ЦС „Лучани“	ВВ РО ВО МВ КВЗ	300.50 (07.03.2016.) 296.50 298.80 Q1%=380 m³/s 298.80	„Лучани” Регулисано подручје 2.66 km ЛУЧАНИ	ЦС „Лучани“ са гравитационим испустом
		4. Регулисано корито Бјелице кроз Гучу, 3.19 km	РО ВО МВ	испуњено минор корито уз дањи пораст ниво на 0.50 m изпод круне мајор корита уз дањи пораст Q1%=277 m³/s	„Гуча” Регулисано подручје 3.19 km ГУЧА	

Систем заштите од поплава Лучана од реке Бјелице (вода I реда) и њених притока (воде II реда): потока Спило, Лучанског потока и потока Кленовац, чине следећи објекти:

1. Одбрамбена линија дуж десне обале Бјелице у зони насеља и фабрике "МБ – наменска" за заштиту од великих вода Бјелице и њеног успора дуж потока Спило и Лучанског потока, димензионисана на 100-годишње велике воде Бјелице са заштитном висином (0,80 m):

- насип на десној обали Бјелице (km 0+000 – 1+820) са мобилним системом заштите у зони моста за Гучу (дужине 12 m, висине 2,4 m) и заштитни зид у зони фабрике "МБ – наменска" (km 1+820 – 2+550), укупно 2,55 km;
- изливни објекат на потоку Спило (на km 0+928 десног насипа Бјелице) – успорни тунел (светли отвор 5m/2m, дужина 130 m) са успорним заштитним зидовима на левој и десној обали потока кроз комплекс фабрика "Maxima" (дужина 100 m), укупно 0,23 km;
- изливни објекат на Лучанском потоку (на km 1+251 десног насипа Бјелице) – успорни тунел (светли отвор 5m/2m, дужина 48 m) са уливном грађевином и уставама (2 уставе димензија 2m/2m) и црпном станицом "Лучани" (2 црпке капацитета по 1,6 m^3/s) у склопу уливне грађевине.

2. Регулисана корита десних притока Бјелице за заштиту од великих вода притока: потока Спило узводно од успорних зидова у зони комплекса фабрике "Maxima" (0,34 km), Лучанског потока узводно од ЦС "Лучани" до насеља (0,5 km) и потока Кленовац од ушћа у Лучански поток узводно до границе фабрике "МБ – наменска" (0,8 km), укупно 1,64 km.

Водостаји се осматрају на ушћу Лучанског потока и то:

- у кориту Бјелице, на водомерној летви, за проглашење редовне и ванредне одбране од поплава на Бјелици и за постављање мобилног заштитног система у зони моста,
- у кориту уливне грађевине Лучанског потока, на водомерној летви, за проглашење редовне и ванредне одбране од попава на Лучанском потоку и за управљање режимом рада устава и црпки у ЦС "Лучани".

Слаба места/критичне локације на систему заштите од поплава

- Бројни објекти уграђени у тело насипа (успорни тунели притока Спило и Лучанског потока, цевоводи водовода, канализације и гасовода, заштитне грађевине електростубова) као могући узрок неповољних филтрационих појава при дужем трајању водостаја;
- Контакт насипа и армиранобетонских зидова носача за мобилни систем заштите у зони моста због очекиваних вртложења при преливању мостовске конструкције;
- Укорењење насипа у труп пруге са туцаничким застором (због просторних и техничких ограничења за формирање стабилног водонепропусног објекта) може бити узрок продора воде, која трасом пута може поплавити штићено подручје;
- Недовољна пропусна моћ корита за велику воду потока Спило у зони путног пропуста, узводно од фабрике "МБ – наменска" (због просторних ограничења за проширење и подизање десне обале) може бити узрок преливања или продора воде ка насељу Дљин;
- Смањена поузданост функционисања објеката/опреме (проблеми на решетки сабирног базена, немогућност благовременог спуштања устава, отказ црпки, итд).

Поред наведених узрока могућих појава отказа система, плављење је извесно у случају превазилажења великих вода за који је систем изграђен (резидуални ризик).

Надлежност

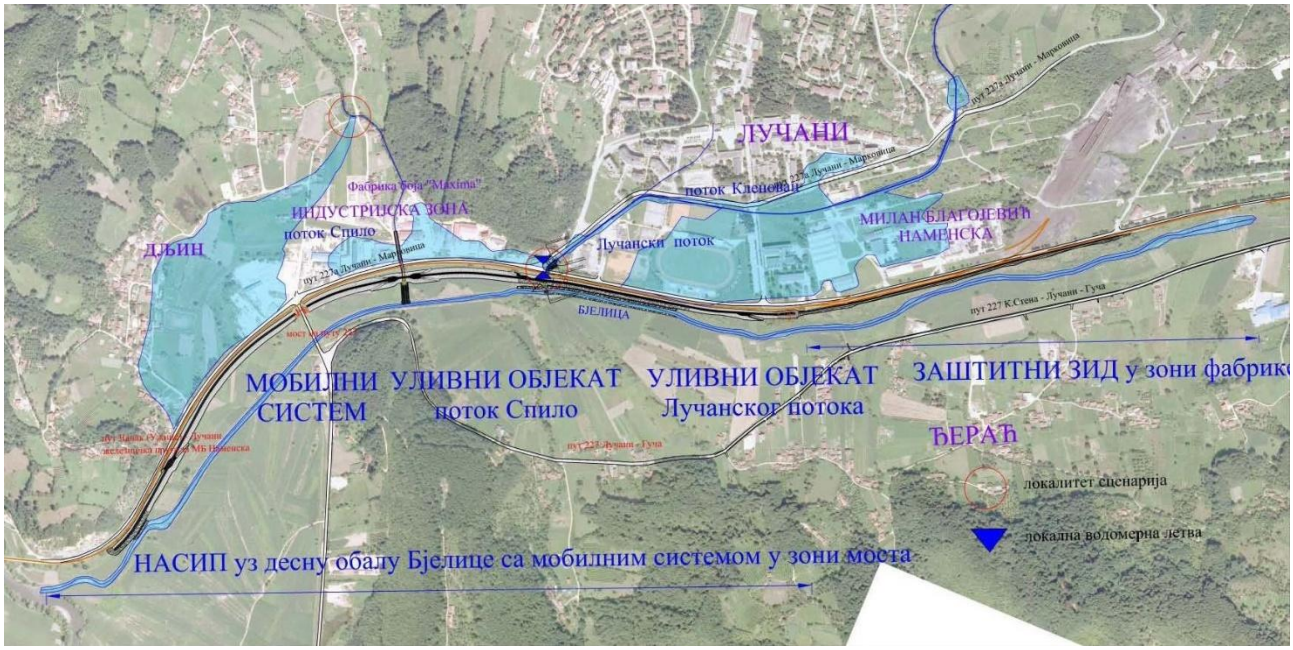
ЈВП "Србијаводе" и територијално надлежно водопривредно предузеће у складу са републичким оперативним планом за одбрану од поплава и правилником о управљању радом ЦС "Лучани" и уставама, организује и спроводи мере одбране од поплава на одбрамбеној линији дуж десне обале Бјелице и управља радом устава на уливном објекту Лучанског потока. На делу кроз комплекс фабрике "МБ – наменска" (заштитни зид) управља корисник.

Општински Штаб за ванредне ситуације у Лучанима организује и спроводи мере одбране од поплава на потоку Спило, Лучанском потоку и потоку Кленовац и црпкама у ЦС "Лучани", у складу са локалним оперативним планом општине Лучани и правилником о управљању радом ЦС "Лучани" и уставама.

Сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, поплава на реци Бјелици, десна обала у Лучанима

СНП: БЈЕЛИЦА – ЛУЧАНИ, ДЕСНА ОБАЛА

Поплављен део штићеног подручја у Лучанима, у залеђу одбрамбене линија дуж десне обале Бјелице у зони насеља и фабрике "МБ – наменска", услед превазиђеног капацитета црпне станице "Лучани" на Лучанском потоку, при редовној одбрани од поплава на Бјелици.



Слика 16. Бјелица-Лучани – локација СНМП

Просторна димензија - место догађаја

Десна обала реке Бјелице у Лучанима узводно до краја комплекса фабрике "МБ – наменска", на дужини од 2.55 km (прилог 13).

Интезитет и време појаве:

Ретка хидролошка појава јачег интезитета: рани летњи период са значајним кишним епизодама.

Опис и ток сценарија

Припремљеност

Оперативни планови – републички и локални су усаглашени, што подразумева јасну поделу одговорности, дужности и овлашћења субјеката – Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" (ЈВП СВ) и општински Штаб за ванредне ситуације Лучани (Штаб за ВС), у свим фазама: превентива, упозорење, припрема, догађај, одговор, отклањање последица.

Овлашћена лица у одбрани од поплава из ЈВП СВ (према републичком оперативном плану), Општине Лучани и фабрике "МБ – наменска" (према локалном оперативном плану), израдили су документацију са упутствима за функционисање система заштитних објеката и правилником о управљању уставама и ЦС "Лучани".

Обављена контрола стања система и спремности за одбрану од поплава и то:

- контрола стања заштитних објеката и препознатих слабих места (ЈВП СВ);
- преглед стања мобилне опреме у складишту (ЈВП СВ и Штаб за ВС);
- вежба пробног постављања мобилне опреме на мосту уз примену саобраћајних мера на путу за Гучу у зони моста (ЈВП СВ и општински Штаб за ВС);
- провера исправности устава и ЦС "Лучани" (руковалац ЦС);
- провера мобилних црпки (ЈВП СВ);
- опремљеност за интервенције у току одбране – 10.000 ПВЦ џакова, 2000 m^2 фолија, 2 пунилице, 2 мобилне црпке (ЈВП СВ и фабрике "МБ – наменска");
- контрола спремности обучених интервентних екипа (ЈВП СВ и општински Штаб за ВС);
- чишћење профила успорних тунела Лучанског потока и потока Спило (механизација и радна снага фабрике "МБ – наменска");

- Општински Штаб за ВС је упознат са границама досезања поплавног таласа, као и могућим сценаријима поплава и угроженим субјектима.

Упозорење

У петак 23. јуна, у 13:00 часова, РХМЗ је издао Упозорење (e-mail достављен ЈВП СВ и општинском Штабу за ВС), да се током ноћи и наредног дана очекују временске непогоде праћене олујним временом са обилнијим падавинама, локално значајнијег интензитета које ће погодити подручје југозападне Србије. На горњем делу слива Западне Мораве очекују се падавине (20-40 mm дневно), које ће условити порасте водостаја на свим притокама бујичног карактера, локална изливања и плављења. На водомерној станици Гуча, на Бјелици, очекује се достизање и превазилажење критеријума за проглашење редовне одбране од поплава (РО).

Стручне службе ЈВП СВ процењују да се у зони Лучана очекује достизање нивоа редовне одбране.

Припрема

Руководилац одбране од поплава на водном подручју Морава, 23. јуна у 13:30, прослеђује Упозорење РХМЗ-а надлежном помоћнику и предузећу задуженом за спровођење одбране од поплава на Бјелици (секторском руководиоцу), уз налог за приправност и припрему за предузимање мера одбране од поплава у зони Лучана, и општинском Штабу за ВС ради припреме за одбрану од поплава на потоку Спило и Лучанском потоку. Успоставља се комуникација између секторског руководиоца и команданта општинског Штаба за ВС.

Налози се издају, због кратког времена формирања таласа, усменим путем (истовремено се припрема и наредба) и примењују се од стране задужених лица (секторски и деонични руководилац, руковалац црпном станицом), следећи утврђени кораци, о којима се без одлагања даје и усмени извештај (помоћнику руководиоца одбране на овом делу подручја и овлашћеном лицу штаба Штаба за ВС Општине Лучани):

- осматрање хидролошких појава – водостаја у Бјелици, дотока са узводног дела слива (водомерна станица у Гучи), водостаја у Лучанском потоку и дотока са сливова потока Кленовац и Спило,
- припрема устава на изливном објекту Лучанског потока за спуштање (чишћење радног профила устава и вођица), провера ручног режима спуштања устава,
- провера рада црпки,
- провера алтернативних извора електричне енергије за погон устава и црпки.

Догађај и одговор:

<u>24. јун</u>

Невреме са обилнијим падавинама током јутра захвата подручје горњег дела слива Западне Мораве и проузрокује пораст водостаја Бјелице. Пораст водостаја је у зони устава створио проблем са вегетацијом која се задржава на вођицама устава, изливној грађевини и др. На Лучанском потоку је опажен нагли долазак поплавног таласа изразито бујичног карактера са вегетацијом, пливајућим предметима и наносом који запушавају решетку на уливној грађевини ЦС и профил устава.

Редовна одбрана, спуштање устава и активирање ЦС "Лучани".

РХМЗ у 11:00 доставља упозорење да се наставак падавина очекује у наредних 6 часова на истом подручју и да ће водостај на току Бјелице код Х.С. Гуча превазићи ниво РО током поподнева са тенденцијом умереног пораста без достизања нивоа ванредне одбране од поплава (ВО) уз могућа локална изливања мањих бујичних токова.

С обзиром на остварен ниво у Бјелици и испуњење критеријума, у 12:30 часова РО је проглашена на Бјелици (ЈВП СВ). Истовремено је РО проглашена и на Лучанском потоку (Штаб за ВС).

Сагласно Упутству за руковање уставама и ЦС "Лучани", уставе на Лучанском потоку се спуштају (аутоматски уз контролу руковаоца ЦС). Присутан је ризик од заглављивања

устава, због чега се манипулација уставама одвија контролисано уз примену интервентних мера (чишћење).

Црпни базен ЦС "Лучани" се пуни, ниво расте и достиже ниво меродаван за активирање црпки. У погон је пуштена једна црпка (аутоматски уз контролу руковаоца ЦС), а због повећаног дотока Лучанског потока, активира се и друга. Црпке раде непрекидно, нивои у коритима Лучанског и Кленовачког потока су врло високи, са тенденцијом даљег пораста.

Ванредна одбрана на Лучанском потоку и потоку Спило.

На осматрачком месту на Лучанском потоку у зони ЦС "Лучани", достигнут је и превазиђен ниво ВО, због чега је у 14:30 часова проглашена ВО на Лучанском потоку, као и на потоку Спило због наглог пораста водостаја (Штаб за ВС). Секторски руководилац надлежног водопривредног предузећа учествује у раду општинског Штаба за ВС.

Доток са слива Лучанског потока и даље расте (и поред рада ЦС "Лучани" пуним капацитетом), као и на потоку Спило где постоји ризик од изливања на критичном локалитету изнад фабрике "Maxima".

Киша и даље пада.

Ванредна ситуација

Због даљег пораста водостаја и опасности од изливања Лучанског потока и потока Спило, донета је одлука и проглашена је ванредна ситуација у Лучанима (Штаб за ВС), у 15:00 часова.

У 16:30 је отпочело преливање из корита Лучанског потока и потока Кленовац – поплављени су објекти у кругу фабрике "МБ – наменска", у индустријској зони, аутобуска станица, спортски стадион. Укупно је поплављена површина од 13,3 ha.

На потоку Спило, у 17:00 часова, отпочело је преливање десне обале узводно од фабрике "Maxima" и продор воде дуж саобраћајнице која води ка насељу Дљин – поплављени су објекти у индустријској зони. Укупно је поплављена површина од 13,6 ha.

Уз непрекидан рад ЦС "Лучани", Штаб за ВС је наложио да се активирају и мобилне црпке на критичним локалитетима – ЦС "Лучани" и насеље Дљин.

Ниво у Бјелици је у блажем порасту у односу на РО, али је нижи од ВО, тако да нема изливања/плављења на левој незаштићеној обали Бјелице.

Отклањање последица догађаја

Повлачење воде са поплављеног подручја је почело током ноћи 24/25. јун, око 02:00 часа и трајало је до 26. јуна до поднева, уз задржавање воде на најнижим локалитетима (у индустријској зони и нижим деловима насеља Дљин).

Укидање ванредне ситуације и ванредне одбране

ЈВП СВ уз помоћ општинског Штаба за ВС врши преглед стања устава, ЦС, утврђује штете на водним објектима и изводи хитне радове за довођење система у функционално стање за нови поплавни талас.

Отклањање последица траје око три дана.

Трајање СНП Бјелица

Од тренутка најаве падавина, до повлачења воде са поплављених површина, протекло је 71 час. Имајући у виду изразито бујични карактер токова у сливу Бјелице и честе појаве интензивних падавина које могу довести до оваквог и сличних сценарија плављења, трајање описаног сценарија може да варира од свега неколико часова до неколико дана.

Утицај на штићене вредности

За процену величине штета на штићеним вредностима, које су последица поплавног таласа и штетног дејства вода (плављења, засипања наносом, ерозија тла, оштећења или рушења објеката), у пракси се примењује методологија заснована на утврђивању вредности

радова и мера којим се штићене вредности доводе у стање исправности и подобности за коришћење, без штетних утицаја.

Када су у питању заштитни водни објекти, размере оштећења су директно условљене величином поплавног таласа, а процена вредности штета је сразмерна вредностима трошкова: 1) спроведених мера и радова у току одбране од поплава, 2) интервентних радова за довођење у елементарно стање исправности, 3) хитних санационих радова у припреми за нови поплавни талас и 4) санационих радова којим се оштећени објекти враћају у стање потпуне исправности.

Ова методологија је примењена на водопривредној инфраструктури за СПНМП/СНВП, а може се применити и у случају осталих критичних инфраструктурних објеката погођених наведеним рангом поплавног таласа.

Вредности штета на домаћинствима, привредним објектима и јавним објектима, утврђене су на основу података о вредностима забележених штета при претходним поплавним таласима на подручју Лучана.

Табела 37. Утицај на штићене вредности за СНП Бјелица

Штићена вредност		Погођено поплавама	
Живот и здравље људи	Домаћинства	13 домаћинстава у Лучанима (станови у сутерену и помоћни објекти), 15 домаћинстава у насељу Дљин	
	Страдали	-	
Штићена вредност		**Погођено поплавама Штете исказана у РСД/€**	
Домаћинства – стамбени објекти		13 домаћинстава у Лучанима (станови у сутерену и помоћни објекти), 15 домаћинстава у насељу Дљин	13.277.280,00 РСД 110.644,00€
Привреда		Управна зграда "МБ – наменска", металопрерађивачки и други производни погони (Наш стан, Стаклореклам, Аурора, Крсмановић, Хидрокомерц, Дуда инвест), фабрика боја "Maxima", транспортно предузеће Пан експрес, бензинска пумпа Антонијевић петрол.	
Заштита природе		-	
Друштвена стабилност	Критична инфраструктура – Саобраћајна	Нанос на саобраћајницама, локална оштећења коловоза и тротоара на државном путу 227IIа и градскимприлазнимсаобраћајницама	19.915.920,00 РСД/ 165.966,00€
	Пољопривреда	-	
	Водопривредна	Оштећење на уставама и решетки ЦС "Лучани"	
	Снабдевање водом Канализација	Замуљена канализација, поплављена црпна станица фекалних вода	
	Енергетска	-	

Штићена вредност			Погођено поплавама	
	Објекти друштвеног значаја	Здравство	-	6.638.640,00 РСД/ 55.322,00 €
		Школство	-.	
		Администрација	-	
		Остало	Аутобуска станица, спортски стадион, продавнице мешовите робе	
Укупна штета			39.831.840,00 РСД/331.932,00 €	

Буџет општине Лучани за 2017. годину износи 663.866.045,00 РСД (5.532.217,00 €).

Генерисање других опасности

Плављење црпне станице фекалних вода, зауставља рад система, фекална вода се излива и плави јавне површине и подземне просторије у домаћинствима, јавним објектима и управним зградама привредних погона.

Информисање јавности

ЈВП "Србијаводе" дневно припрема и објављује билтен о стању и предузетим активностима на спровођењу одбране од поплава (доступан на сајту: www.srbijavode.rs) и обавештава субјекте из Оперативног плана путем Републичког центра за обавештавање. Такође, припрема саопштења/писане информације медијима, или даје изјаве за радио и телевизију.

Напомена

Плављење истог или сличног подручја са утицајем на штићене вредности може настати и при мање неповољним временским приликама у случају нешто другачијих сценарија, односно узрока, као што су:

- немогућност благовременог спуштања уставе на Лучанском потоку услед загушења радног профила устава (дрвећа и сл.) или оштећења/деформације вођица уставе, услед чега воде Бјелице продиру у штићено подручје и плаве исти или сличан простор у зависности од остварених нивоа,
- квар/отказ црпке у ЦС "Лучани" услед чега долази до изливања потока и плављења истог или сличног простора у зависности од количине и трајања прилива воде из залеђа.

Процена вероватноће

Табела 38. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	(б) Вероватноћа	(ц) Учесталост	Одабрано
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 39. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	**X**
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	

Табела 40. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	**X**
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 41. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

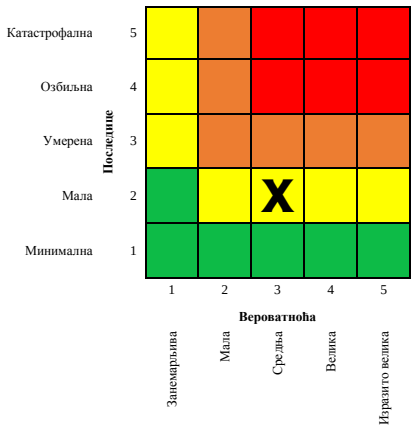
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	**X**
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Табела 42. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

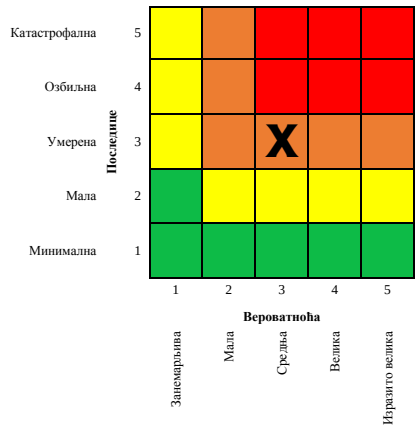
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	**X**
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	

Израда матрица

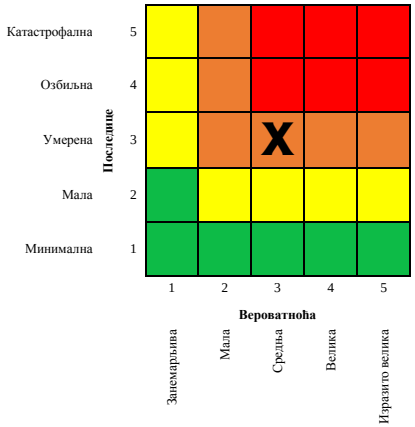
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



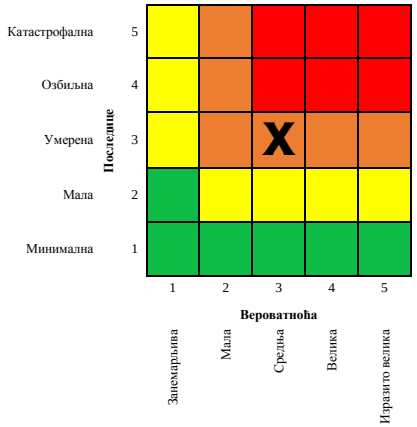
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



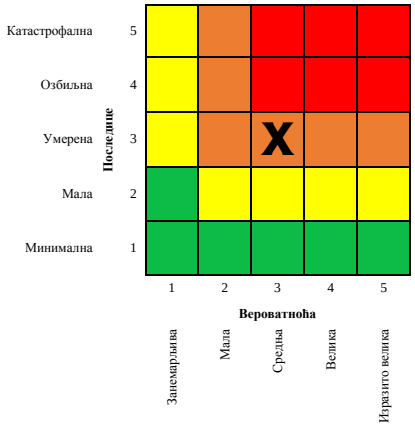
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



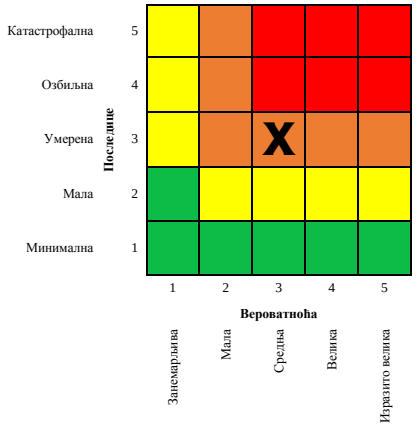
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Сагласно Табели 74, поред мера за третман ризика у свим сценаријима, за сценарио СНП Бјелица предвиђене су и следеће мере:

18-3 – Планирање, пројектовање и изградња ретензија на десној обали Бјелице у зони Лучана за прихватање поплавних таласа на притокама Бјелице

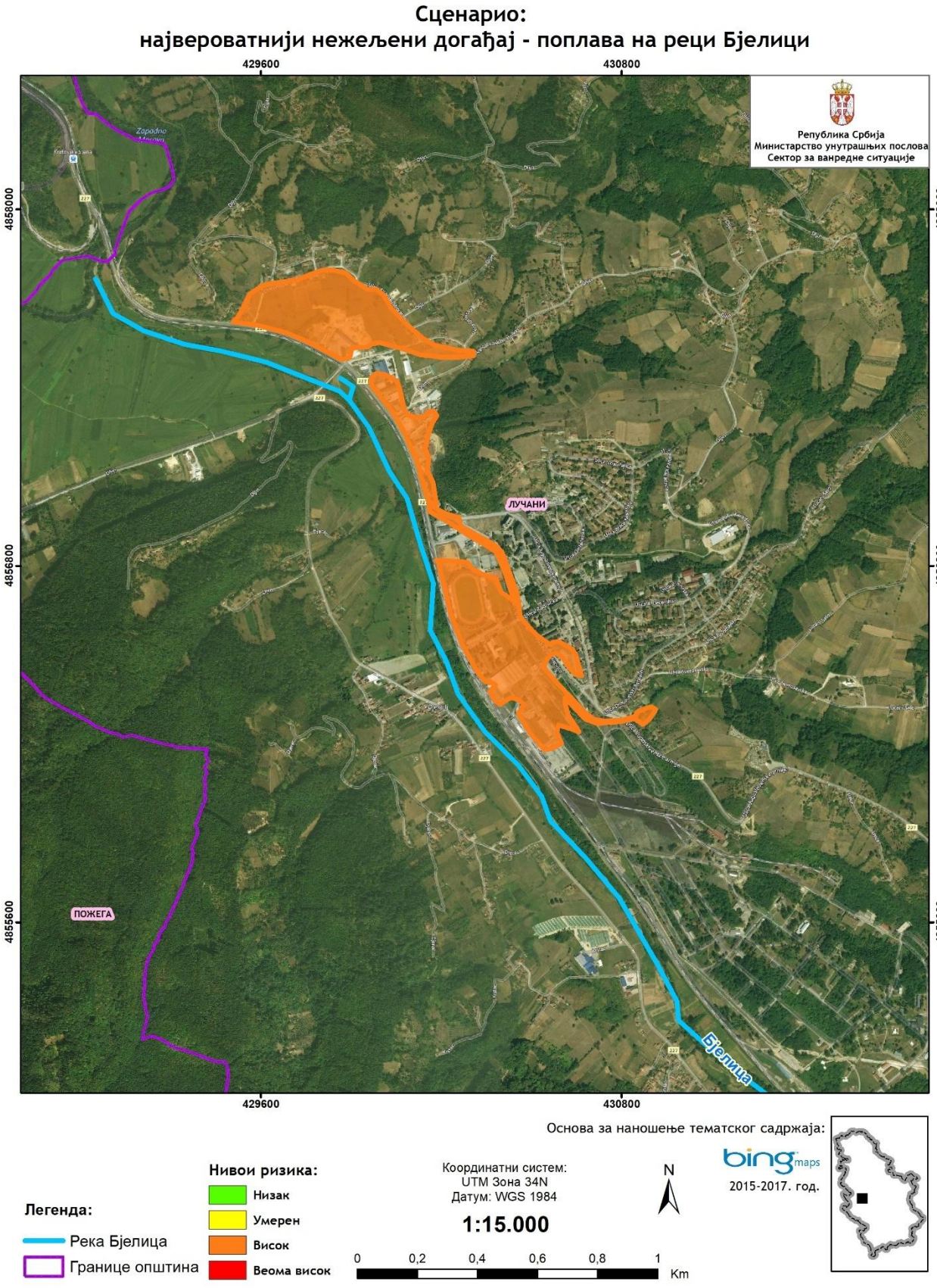
19-3 – Планирање, пројектовање и изградња локалне заштите угрожених објеката у индустријској зони

19-4 – Опремање ЦС "Лучани" црпкама до пројектованог инсталисаног капацитета (4*1,6 m^3/s) – набавка и инсталација 2 црпке (Фаза 1).

20-4 – Планирање, пројектовање и изградња система за одводњавање насеља Дљин на десној обали Бјелице (сабирни канали, црпилиште, мобилна црпка)

21-1 – Планирање, пројектовање и изградња објеката за заштиту од ерозије и бујица, извођење заштитних радова и примена антиерозионих мера на сливу Бјелице

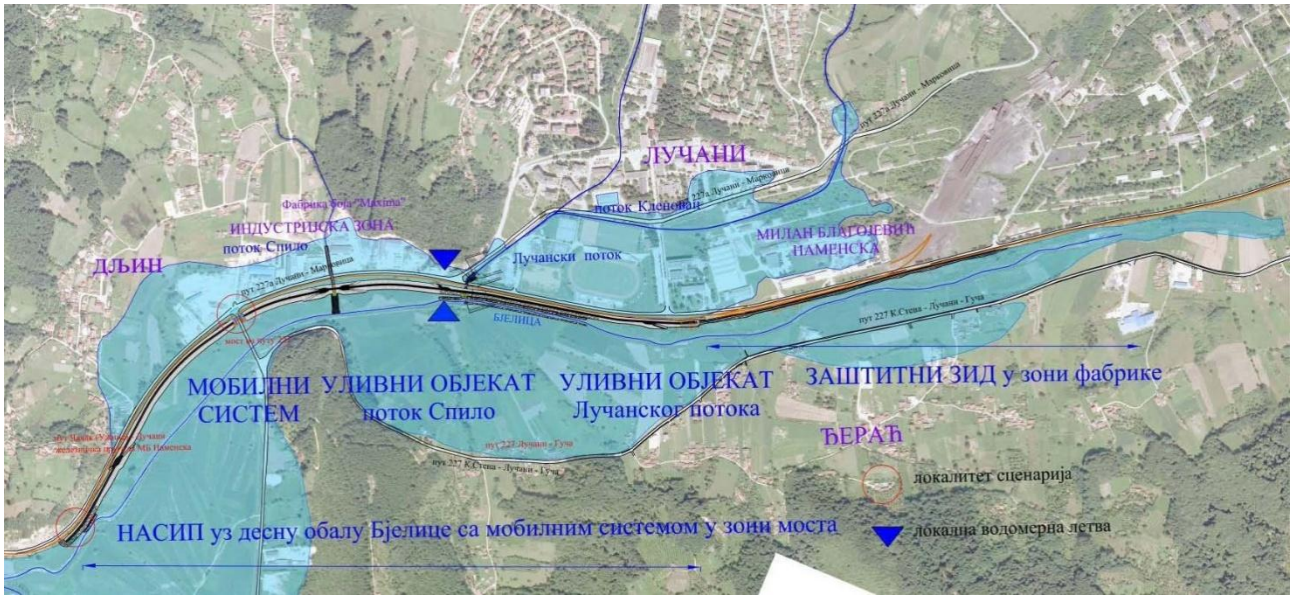
Карта ризика



Сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, поплава на реци Бјелици, десна обала у Лучанима, лева обала у насељу Ђерађ

СНМП: БЈЕЛИЦА-ЛЕВА И ДЕСНА ОБАЛА, ЛУЧАНИ, ЂЕРАЂ

При ванредној одбрани од поплава на Бјелици, поплављено: на десној обали штићено подручје (у Лучанима индустријска зона и комплекс фабрике "МБ – наменска" и насеље Дљин) услед отказа одбрамбене линије са мобилним системом у зони моста на путу за Гучу и продора воде у зони укорењења насипа у труп пруге, а на левој обали у насељу Ђерађ.



Слика 17. Бјелица-Лучани – локација СНП

Просторна димензија - место догађаја

Десна обала Бјелице у Лучанима узводно до краја комплекса фабрике "МБ – наменска", на дужини од 2,55 km и лева обала у насељу Ђерађ, узводно од моста на путу 227 Лучани – Гуча, дуж пута, на дужини од 1,35 km (прилог 14).

Интезитет и време појаве:

Ретка хидролошка појава јачег интезитета: пролећни период, након отапања снега у сливу Бјелице са значајним кишним епизодама.

Опис и ток сценарија

Припремљеност

Оперативни планови – републички и локални су усаглашени, што подразумева јасну поделу одговорности, дужности и овлашћења субјеката – Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" (ЈВП СВ) и општинског Штаб за ванредне ситуације општине Лучани (Штаб за ВС) у свим фазама: превентива, упозорење, припрема, догађај, одговор, отклањање последица.

Овлашћена лица у одбрани од поплава из ЈВП СВ (према републичком оперативном плану), Општине Лучани и фабрике "МБ – наменска" (према локалном оперативном плану), израдили су документацију са упутствима за функционисање система заштитних објеката и правилником о управљању уставама и ЦС "Лучани".

Обављена контрола стања система и спремности за одбрану од поплава и то:

- контрола стања заштитних објеката и препознатих слабих места (ЈВП СВ);
- преглед стања мобилне опреме у складишту (ЈВП СВ и Штаб за ВС);

- вежба пробног постављања мобилне опреме на мосту уз примену саобраћајних мера на путу за Гучу у зони моста (ЈВП СВ и Штаб за ВС);
- провера исправности устава и ЦС "Лучани" (руковалац ЦС);
- провера мобилних црпки (ЈВП СВ);
- опремљеност за интервенције у току одбране – 10.000 ПВЦ џакова, 2000 m^2 фолија, 2 пунилице, 2 мобилне црпке (ЈВП СВ и фабрике "МБ – наменска");
- контрола спремности обучених интервентних екипа (ЈВП СВ и Штаб за ВС);
- чишћење профила успорних тунела Лучанског потока и потока Спило (механизација и радна снага фабрике "МБ – наменска");
- Општински Штаб за ВС је упознат са границама досезања поплавног таласа, као и могућим сценаријима поплава и угроженим субјектима.

Упозорење

У петак 23. јуна, у 13:00 часова, РХМЗ је издао Упозорење (e-mail достављен ЈВП СВ и општинском Штабу за ВС), да се у наредних 48 часова очекују временске непогоде праћене олујним временом са обилнијим падавинама, локално значајнијег интензитета које ће погодити подручје југозападне Србије. На сливу Западне Мораве очекују се падавине веће од 40 mm на дан, које ће условити порасте водостаја на сливу уз већа локална изливања и плављења на бујичним токовима. На сливу Бјелице очекује се достизање и превазилажење нивоа редовне одбране од поплава (РО) током ноћи 23/24. јуна, а затим и ванредне одбране од поплава (ВО).

Стручне службе ЈВП СВ процењују да се у зони Лучана очекује достизање нивоа редовне, а затим и ванредне одбране.

Припрема:

23. јун

Руководилац одбране од поплава на водном подручју Морава, 23. јуна у 13:30, прослеђује Упозорење РХМЗ-а надлежном помоћнику и предузећу задуженом за спровођење одбране од поплава на Бјелици (секторском руководиоцу), уз налог за приправност и припрему за предузимање мера одбране од поплава у зони Лучана, и општинском Штабу за ВС ради припреме за одбрану од поплава на потоку Спило и Лучанском потоку. Успоставља се комуникација између секторског руководиоца и команданту општинског Штаба за ВС.

Налози се издају, због кратког времена формирања таласа, усменим путем (истовремено се припрема и наредба) и примењују се од стране задужених лица (секторски руководилац, деонични руководилац, руковалац црпном станицом), следећи утврђени кораци, о којима се без одлагања даје и усмени извештај (помоћнику руководиоца одбране на овом делу подручја и овлашћеном лицу Штаба за ВС Општине Лучани):

- осматрање хидролошких појава – водостаја у Бјелици, дотока са узводног дела слива (водомерна станица у Гучи), водостаја у Лучанском потоку и дотока са сливова потока Кленовац и Спило,
- припрема устава на изливном објекту Лучанског потока за спуштање (чишћење радног профила устава и вођица), провера ручног режима спуштања,
- провера рада црпки,
- провера алтернативних извора електричне енергије за погон устава и црпки,
- подиже се приправност обученог интервентног тима за постављање мобилне опреме, уз налог за проверу стања ослонаца мобилне опреме,
- издаје се налог за припрему и постављање привремене саобраћајне сигнализације у зони моста на путу за Гучу и обавештава се саобраћајна полиција о мерама забране саобраћаја преко моста.

Догађај и одговор:

23. јун

Невреме са обилнијим падавинама током поподнева 23. јуна захвата подручје горњег дела слива Западне Мораве и проузрокује брз пораст водостаја Бјелице. На ХС у Гучи у 22:00 часа достигнут је и брзо превазиђен ниво РО са тенденцијом пораста. Пораст водостаја у Лучанима у профилу улива Лучанског потока и у профила моста забележен је 2 часа касније, тако да је ниво редовне одбране достигнут око поноћи. Пораст водостаја са великим брзинама речног тока евидентиран у веома кратком периоду праћен је вртложењем и појавом вегетације у зони моста за Гучу.

Редовна одбрана, спуштање устава и активирање ЦС "Лучани".

24. јун

РО на Бјелици код Лучана проглашена је у 00:30 часова (ЈВП СВ), као и на Лучанском потоку (Штаб за ВС). У Гучи је раније (у 23:30), проглашена ВО када је достигнут критеријум.

С обзиром на остварен ниво у Бјелици, уставе на Лучанском потоку се спуштају. Осматра се доток са слива Лучанског потока због благовременог активирања црпки на ЦС Лучани. Осматра се доток са слива потока Спило на критичном локалитету.

Како се очекује даљи пораст водостаја и превазилажење ВО, секторски руководилац (ЈВП СВ) издаје налог у 01:00 часова за инсталацију мобилне опреме у зони моста и допремање помоћне механизације (1 машина багер-утоваривач), материјала (2.000 џакова, фолија, камион песка) и опреме (1 пунилица).

Саобраћај преко моста се ограничава, а затим у потпуности забрањује око 2:00 (24. јун). У координацији са саобраћајном полицијом, преко Штаба за ВС, обезбеђује се алтернативни правац за приступ и по потреби, за примену мера одбране и интервентних радова у зони насеља Ђерађ и у Гучи.

Ванредна одбрана на Бјелици

Мобилни систем заштите је постављен око 2:30 часова. На критичним локацијама, у зони мобилног система и код укорењења насипа у насип пруге, обезбеђује се људство, допрема се механизација, материјали и опрема за одбрану од поплава и евентуалне интервенције. Интервентна екипа са механизацијом (15 људи, два багера-утоваривача), материјалом (2.000 џакова, фолија, камион песка) и опремом (1 пунилица) упућена је и у насеље Ђерађ.

На водомерној летви на Бјелици у зони изливне грађевине на Лучанском потоку око 3:00 часа достигнут је ВО (одговара коти доње ивице конструкције моста), због чега руководилац на водном подручју Морава без одлагања у 3:00 часова издаје наредбу о проглашењу ВО.

Осматра се стање косине и ножице насипа на брањеној страни и обележавају се филтрационе појаве, посебно у зони излива Лучанског потока. Стање одбрамбене линије је стабилно, без функционалних проблема дуж насипа и заштитног зида у зони "МБ – наменска".

Водостај Бјелице наставља да расте. Око 5:00 часова су опажена вртложења у зони деснообалног опорца моста. У 5:30 часова је отпочело преливање конструкције моста, прво у зони десне обале, са наношењем вегетације на огради моста.

Осматра се доток са слива Лучанског потока због благовременог активирања црпки на ЦС "Лучани". Активира се једна црпка. Осматра се и доток са слива потока Спило на критичном локалитету. Није запажен већи доток, али је механизација превентивно осигурала критични локалитет земљаним насипом на путу.

Ванредна ситуација

Мобилни систем заштите је под ударом, око 6:00 часова уочљиви су први трагови разорног дејства на зид у зони бочних ослонаца мобилног система, због чега општински Штаб за ВС издаје налог за интервентне радове – пуњење и убачај 500 џакова са песком на небрањену страну мобилног система.

Телефонским путем, око 6:30 часова одговорно лице РХМЗ обавештава помоћника руководиоца ЈВП Србијаводе да се могу очекивати нове падавине у сливу Западне Мораве, што ће условити и дуже трајање успора у зони Лучана. О томе је обавештен и Штаб ВС.

Стабилност мобилног система се одржава до 7:30 часова, а затим се опажају први трагови локалног, а затим и већег оштећења насипа у зони споја насипа и зида мобилног система. Вода почиње да продире и кроз туцанички застор пруге на низводном укорењењу одбрамбене линије у зони трупа пруге, због чега Штаб ВС издаје налог за интервентне радове – пуњење и формирање привремене линије одбране џаковима са песком преко целе ширине пута (500 ком.) у зони укорењења заштитног насипа у насип пруге. Направљене су и рампе (500 џакова) преко привремене одбрамбене линије за наменски саобраћај (за одбрану од поплава).

Најнижи делови насеља Ђерађ у зони пута за Гучу су делимично поплављени већ око 7:30 часова, а у 8:00 часова настаје плављење пута и делова насеља изнад пута.

На Лучанском потоку доток се не повећава, због чега једна црпка успешно одржава ниво воде у кориту. На критичном локалитету потока Спило нема негативних појава.

Секторски руководилац и помоћник руководиоца на водном подручју (ЈВП СВ), у 8:00 часова достављају предлог руководиоцу на водном подручју Морава за проглашење ванредне ситуације у Лучанима, на основу чега се, без одлагања у 8:00 часова, усмено а затим и emailom, доставља предлог општинском Штабу за ВС.

Одлуку о проглашавању ванредне ситуације у Лучанима доноси Штаб за ВС, без одлагања. Ангажована је механизација локалних субјеката. По налогу главног руководиоца (ЈВП СВ), ангажована је механизација других водопривредних предузећа из оперативног плана (специјализована предузећа за интервенције "Југокоп – Подриње", Шабац и ДВП 'Ћуприја", из Ћуприје) и допремљене су нове количине материјала за одбрану од поплава. Информације о стању и опасности од поплава објављују се на локалним медијима уз обавештавање угроженог становништва и угрожених субјеката.

Издају се налози за интервентне радове у зони отказа одбрамбене линије код моста и на низводном укорењењу. Одржава се стабилност мобилног система.

Продори воде у зони моста се контролишу до 9:30 часова, када настаје нагло продирање на десном боку мобилног система у профилу моста, а убрзо затим и на низводном укорењењу у насип пруге. Вода продире прво ка индустријској зони, плави је, затим продире ка насељу и комплексу фабрике, путем у залеђу насипа. У ЦС "Лучани" се укључује и друга црпка, али без већег ефекта, јер вода из Бјелице која је продрла у зони моста, плави прилазну саобраћајницу насеља и продире у корито Лучанског потока, узводно од ЦС "Лучани", због чега руковалац ЦС искључује обе црпке.

Поплављени су: домаћинства у Лучанима и насељима Дљин и Ђерађ, објекти у комплексу фабрике "МБ – наменска" и у индустријској зони, аутобуска станица, спортски стадион. Укупно је поплављена површина од 106,6 ha.

Интервенције на одбрамбеној линији су у току. Оштећења у зони контакта насипа и зида мобилног система се споро затварају, вода и даље продире у штићено подручје кроз десни бок мобилног система. Одржава се стабилност левог бока мобилног система и узводног и низводног дела насипа.

Нивои Бјелице су и даље високи, изнад коте коловозне конструкције у зони моста.

У поподневним сатима, ефекти интервенција су видљиви, око 16:30 часова затворена је зона мобилног система у потпуности. Издају се налози за локализацију поплављеног штићеног подручја и за припрему мобилних црпки и активирање обе црпке у ЦС "Лучани". Осматра се стање устава.

Отклањање последица догађаја:

25. јун

Уз непрекидни рад ЦС "Лучани" у пуном капацитету и уз помоћ мобилних црпки, повлачење воде са поплављеног подручја је почело ујутру 25. јуна после 8:00 часова и

трајало је три дана, уз задржавање воде на најнижим локалитетима (у индустријској зони и нижим деловима насеља Дљин и у насељу Ђерађ).

Ниво Бјелице у зони моста преко Бјелице опада, вода се повлачи у корито за велику воду, опажа се и снижење водостаја код моста преко корита Западне Мораве.

У циљу обезбеђења саобраћајне комуникације са насељем Ђерађ, отварају се два поља мобилног система и дозвољава се наменски саобраћај ка поплављеном насељу Ђерађ.

Одлука о ванредној ситуацији остаје на снази до 26. јуна, укинута је око 12:00 часова.

Мобилни систем се у целини демонтира (интервентни тимови ЈВП СВ и Штаба ВС) и одвози у складиште, а саобраћај се у потпуности нормализује.

Интервенције на поплављеним деловима брањеног подручја у зони Лучана и насеља Ђерађ, одвијају се без прекида до 2. јула.

Због стања одбрамбене линије и обима оштећења, мере ванредне одбране су на снази и по налогу главног руководиоца одбране (ЈВП СВ) задржаће се током извођења хитних санационих радова на целој дужини одбрамбене линије, уз ангажовање механизације и опреме специјализованих водопривредних предузећа на отклањању последица на поплављеном подручју.

Трајање СПНМП Бјелица

Од тренутка најаве падавина до повлачења воде са поплављених површина, протекло је десет дана.

Утицај на штићене вредности

За процену величине штета на штићеним вредностима, које су последица поплавног таласа и штетног дејства вода (плављења, засипања наносом, ерозија тла, оштећења или рушења објеката), у пракси се примењује методологија заснована на утврђивању вредности радова и мера којим се штићене вредности доводе у стање исправности и подобности за коришћење, без штетних утицаја.

Када су у питању заштитни водни објекти, размере оштећења су директно условљене величином поплавног таласа, а процена вредности штета је сразмерна вредностима: 1) спроведених мера и радова у току одбране од поплава, 2) интервентних радова за довођење у елементарно стање исправности, 3) хитних санационих радова у припреми за нови поплавни талас и 4) санационих радова којим се оштећени објекти враћају у стање потпуне исправности.

Ова методологија је примењена на водопривредној инфраструктури за СПНМП/СНВП, а може се применити и у случају осталих критичних инфраструктурних објеката погођених наведеним рангом поплавног таласа.

Вредности штета на домаћинствима, привредним објектима и јавним објектима, утврђене су на основу података о вредностима забележених штета при претходним поплавним таласима на подручју Лучана.

Табела 43. Утицај на штићене вредности за СПНМП Бјелица

Штићена вредност		Погођено поплавама	
Живот и здравље људи	Домаћинства	35 у Лучанима (станови у сутерену и помоћни објекти), 26 у Дљину, 19 у Ђерађу	
	Страдали	-	
Штићена вредност		Погођено поплавама Штете исказана у РСД/€	
Домаћинства – стамбени објекти		35 у Лучанима (станови у сутерену и помоћни објекти), 26 у Дљину, 19 у Ђерађу	19.915.920,00 РСД 165.966,00€
Привреда		Управна зграда и	

Штићена вредност			Погођено поплавама	
			пословни простор у "МБ-наменска", металопрерађивачки и други производни погони (Наш стан, Стаклореклам, Аурора, Крсмановић, Хидрокомерц, Дуда инвест, Милвана, Агропартнер, Максимил, Хилзна, Пан пак, ВТМ), фабрика боја "Maxima", транспортно предузеће Пан експрес, МБ-Интертранс, бензинска пумпа Антонијевић петрол.	
Заштита природе			-	
Друштвена стабилност	Критична инфраструктура	Саобраћајна	Нанос на саобраћајницама, локална оштећења коловоза и тротоара на државном путу 227IIа и градскимприлазнимсаобраћајницама	26.554.641,60 РСД/ 221.289,00€
		Пољопривреда	-	
		Водопривредна	Оштећења насипа код моста, оштећења мобилне опреме, Оштећење на уставама и решетки ЦС	
		Снабдевање водом Канализација	Замуљена канализација	
		Енергетска	-	
	Објекти друштвеног значаја	Здравство	-	6.638.640,00 РСД/ 55.322,00 €
		Школство	-.	
		Администрација	-	
		Остало	Аутобуска станица, спортски стадион, продавнице мешовите робе	
Укупна штета			53.109.240,00 РСД/442.577,00€	

Буџет општине Лучани за 2017. годину износи 663.866.045,00 РСД (5.532.217,00 €)

Генерисање других опасности

Плављење црпне станице фекалних вода, зауставља рад система, фекална вода се излива и плави јавне површине и подземне просторије у домаћинствима, јавним објектима и управним зградама привредних погона.

Информисање јавности

ЈВП Србијаводе дневно припрема и објављује билтен о стању и предузетим активностима на спровођењу одбране од поплава (доступан на сајту: www.srbijavode.rs) и обавештава субјекте из Оперативног плана путем Републичког центра за обавештавање. Такође, припрема саопштења/писане информације или даје изјаве медијима.

Напомена

Плављење истог или сличног подручја може настати и услед отказа на другим слабим местима/критичним локацијама на систему заштите Лучана од поплава.

Процена вероватноће

Табела 44. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	(б) Вероватноћа	(ц) Учесталост	Одабрано
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	**X**
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 45. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	**X**
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	

Табела 46. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	**X**
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 47. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

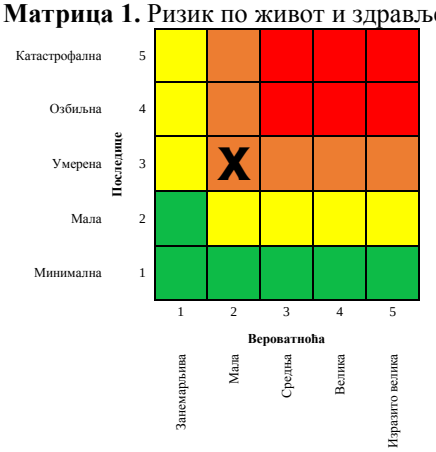
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	**X**
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Табела 48. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

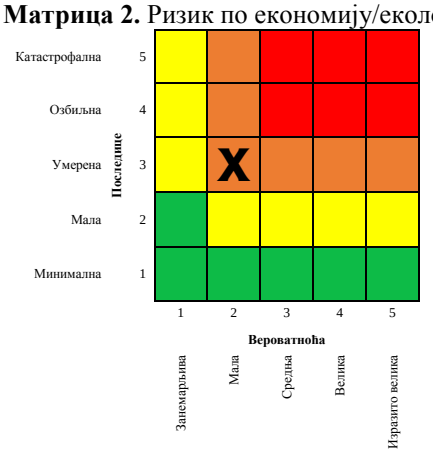
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	**X**
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	

Израда матрица

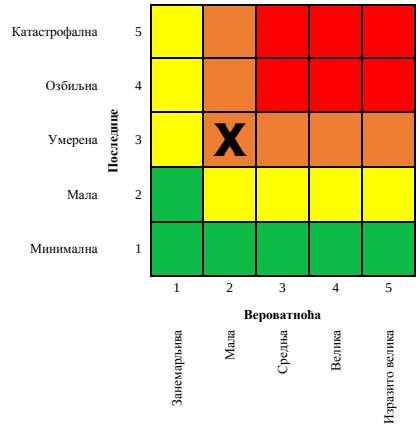
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



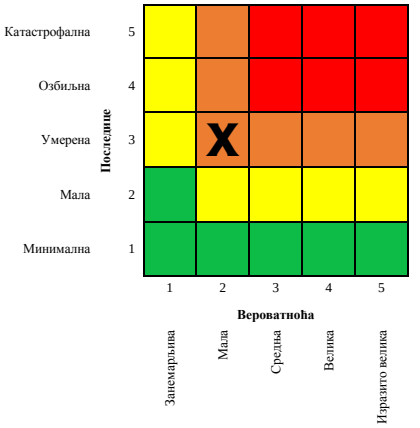
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



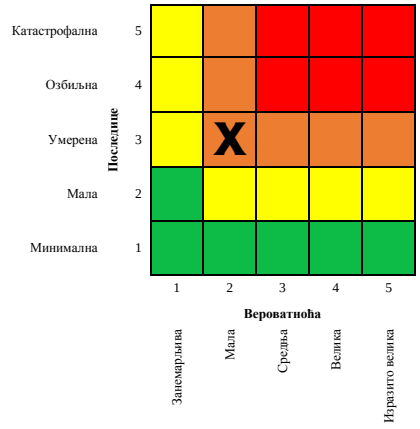
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



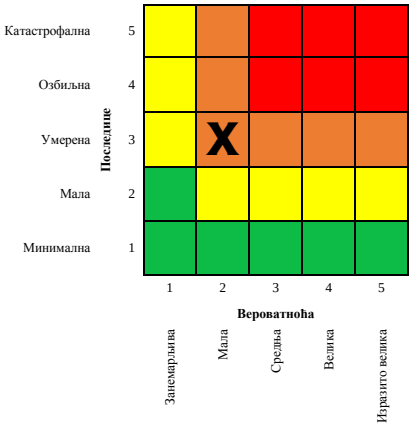
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност

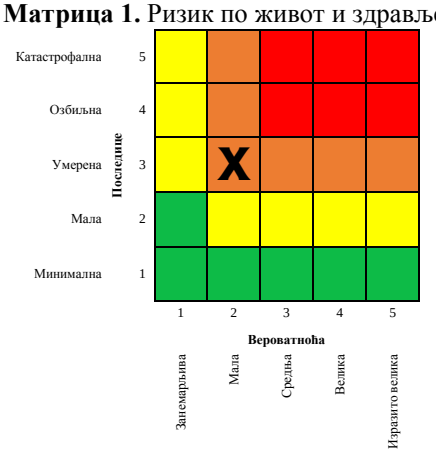


4. Укупан ризик

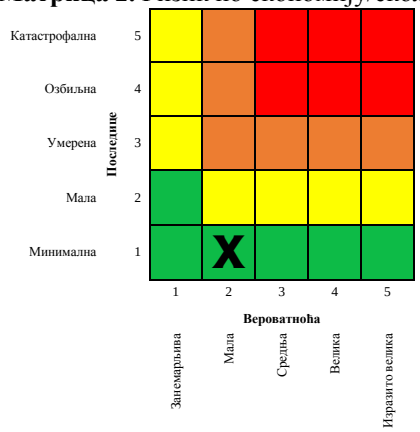


Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, поплава на реци Бјелици, десна обала у Лучанима, лева обала у насељу Ђерађ, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

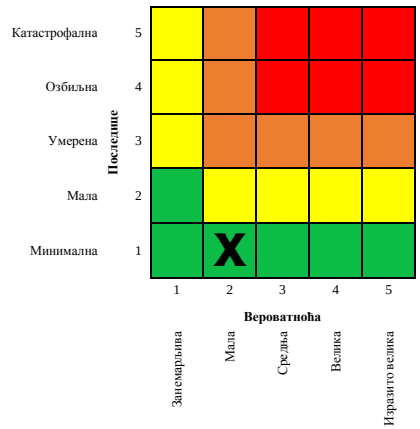
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



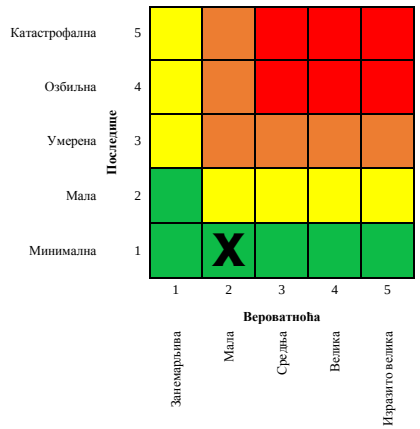
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



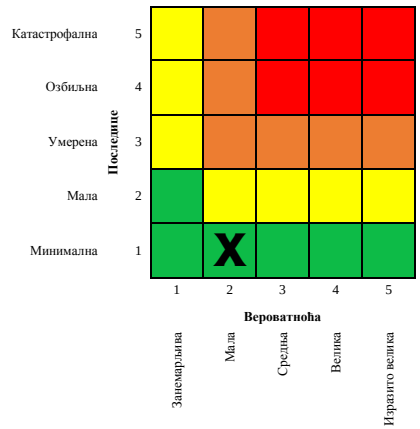
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



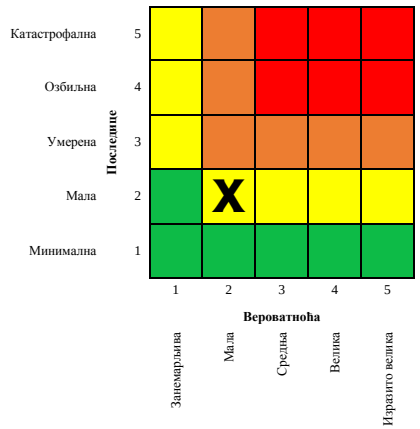
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Сагласно табели 74, поред мера за третман ризика у свим сценаријима, за сценарио СПНМП Бјелица предвиђене су и следеће мере:

18-3 – Планирање, пројектовање и изградња ретензија на десној обали Бјелице у зони Лучана за прихватање поплавних таласа на притокама Бјелице

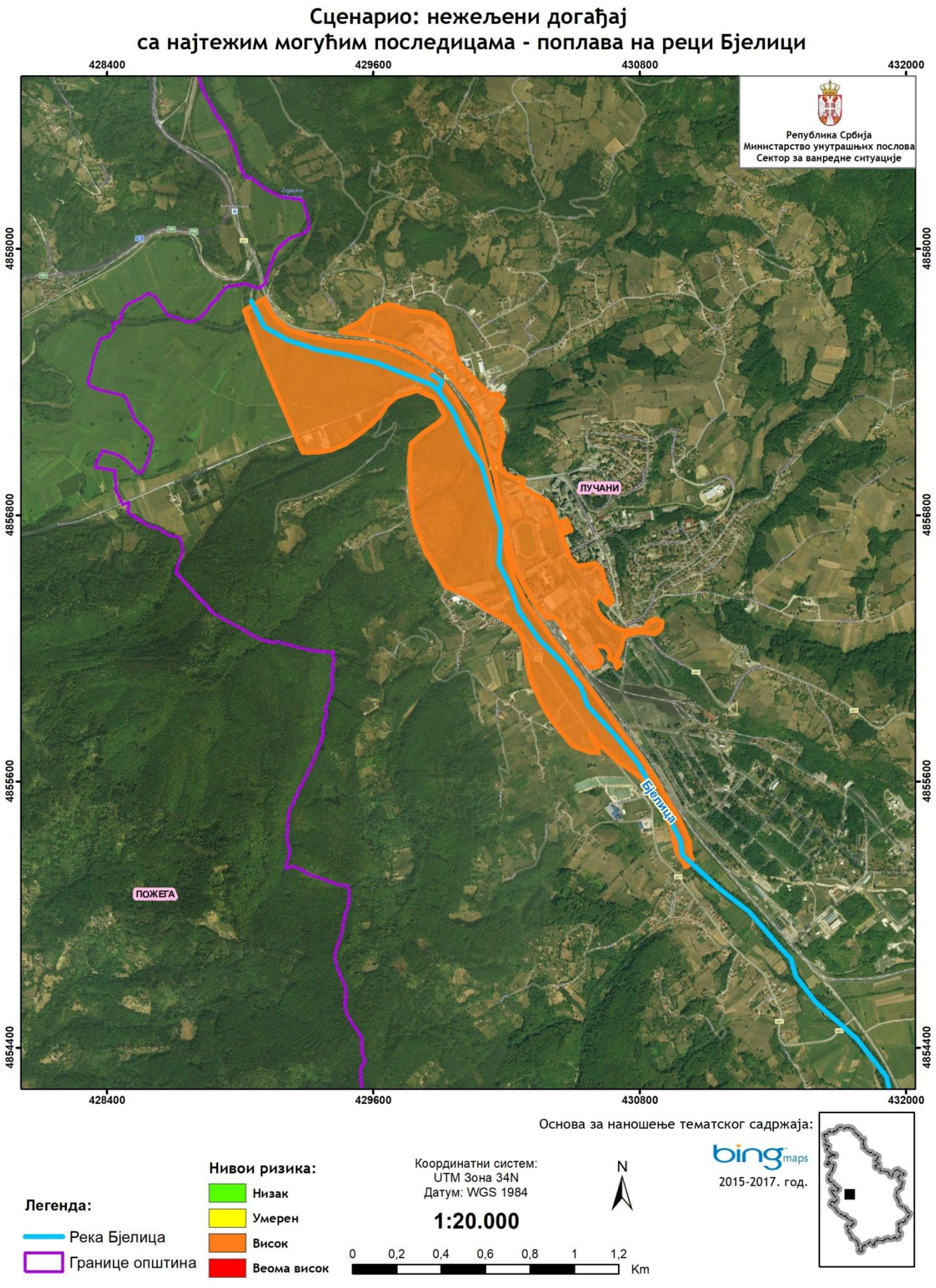
19-3 – Планирање, пројектовање и изградња локалне заштите угрожених објеката у индустријској зони

19-5 – Планирање, пројектовање и изградња заштите од поплава насеља Ђерађ на левој обали Бјелице

21-1 – Планирање, пројектовање и изградња објеката за заштиту од ерозије и бујица, извођење заштитних радова и примена антиерозионих мера на сливу Бјелице

20-4 – Планирање, пројектовање и изградња система за одводњавање насеља Дљин на десној обали Бјелице (сабирни канали, црпилиште, мобилна црпка)

Карта ризика



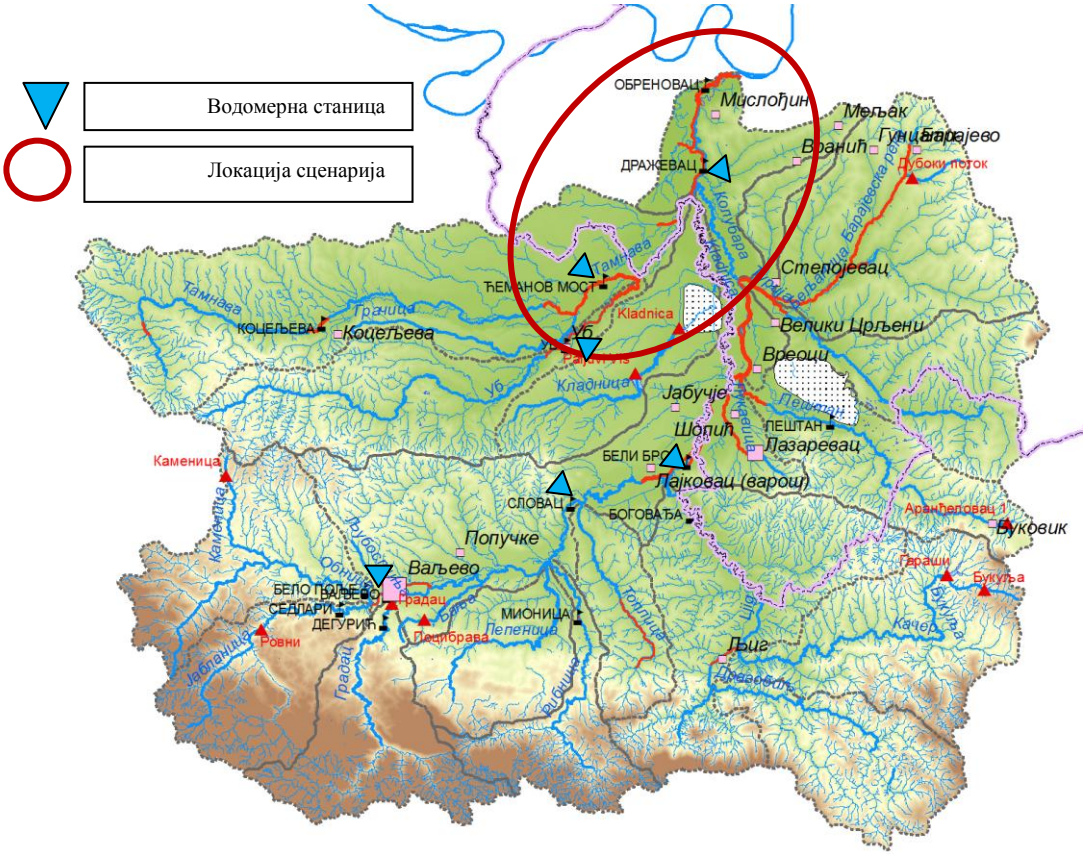
КОЛУБАРА: ОБРЕНОВАЦ

Основни подаци

Колубара је последња већа притока Саве у коју се улива 27 km узводно од Београда. Настаје спајањем река Јабланице и Обнице код Ваљева. Слив Колубаре је величине 3638,5 km^2 и има облик неправилног четвороугла чија ширина у правцу запад-исток износи 81 km (од Влашића до Космаја), а дужина у правцу север-југ око 66 km. Са три стране је оивичен средњим и ниским планинама Ваљевског и Шумадијског региона. Према северу, благо заталасаним побрђем шире се у Панонску низију.

Ушће Колубаре (на коти 76 мнм) је непосредно у зони Обреновца. Највиша тачка (1346 мнм) је на јужној вододелници Повлен. Колубара и њене притоке извиру у брдским и планинским пределима, средњим делом протичу кроз благо заталасана, брдовита подручја, док је остатак речног слива углавном раван. Просечна надморска висина слива Колубаре је мала, приближно 206 мнм. У сливу преовлађује низија, док се побрђе, ниске (до 1000 mnm) и средње високе планине налазе само у изворишном делу слива Колубаре и њене притоке реке Љиг.

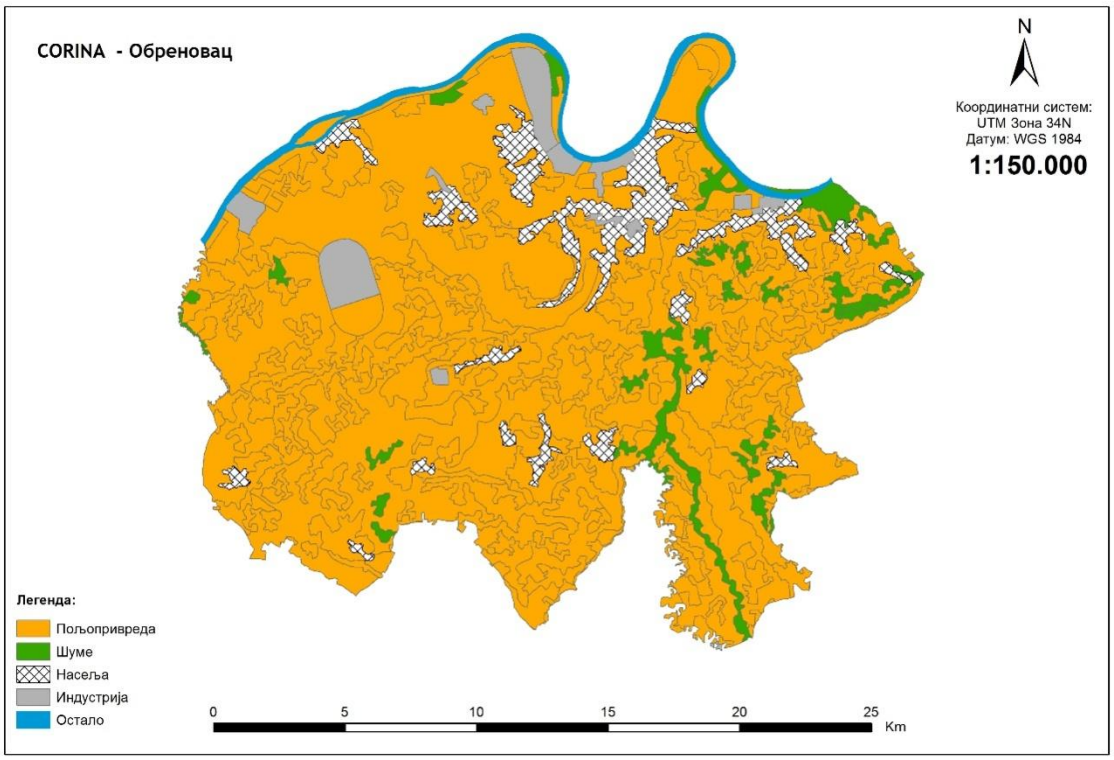
Сливно подручје Колубаре налази се на територији више општина, од којих је градска општина Обреновац најнизводнија (слика 18).



Слика 18. Сливно подручје Колубаре са локацијом сценарија поплава

Начин коришћења земљишта

Заступљеност земљишног покривача на сливном подручју Колубаре према Corine Land Cover 2012, приказан је на слици 19, а процентуални удео у укупној површини слива у табели 49.



Слика 19. Подручје Општине Обреновац – начин коришћења земљишта

Табела 49. Начин коришћења земљишта

Земљишни покривач	% површине слива
Пољопривреда	82.93
Шуме	5.02
Насеља	6.53
Индустрија	3.39
Остало	2.14

Хидролошке карактеристике

Слив Колубаре припада умерено-континенталној варијанти плувио-нивалног режима са највећим отицајем у пролеће (март) као последица топљења снега у комбинацији са високом влагом у земљишту и честим кишама, док су најмања отицања у лето и јесен, услед високе евапотранспирације и мањка падавина.

У односу на падавине, отицај на сливу Колубаре је неповољан због високе евапотранспирације, али и због присуства великих пољопривредних површина са применом агротехничких мера. Просечне годишње падавине на сливу су 818 mm, од чега реком отиче 25%, а 75% се губи испаравањем. Колубара уноси у Саву просечно 23,3 m^3/s, од чега на пролеће отпада 44%, зиму 31%, лето 16% и јесен 9%. Највећи средњи месечни протицај је у марту и износи 47,5 m^3/s, а најмањи у септембру и износи 5,1 m^3/s.

Дужина тока Колубаре од Ваљева до Обреновца износи 86 km. Тамнава је после Љига друга по величини слива притока Колубаре (929 km^2), са дужином тока од 78,5 km и има просечни годишњи протицај од 3 m^3/s. Значајна притока Колубаре је и Уб, са површином слива 214 km^2, дужином тока од 57 km и просечним годишњим протицајем од 1,15 m^3/s.

Поплаве из прошлости на сливу Колубаре

У оквиру Прелиминарне процене ризика од поплава из 2012. године регистровано је више значајние поплава из прошлости:

- 1999. године, када су Тамнава, Уб, Грачица и притоке поплавили 6.000 ha и 480 стамбених објеката и угрозиле 2.050 становника;

- 2001. године, када је на територији Ваљева, Мионице и Лајковца, Колубара са притокама поплавила 3.800 ha и 110 стамбених објеката, као и Казнено поправни завод и Истражни затвор у Ваљеву;
- 2006. године, када је у општини Обреновац поплављено 3.000 ha, 280 стамбених објеката и угрожено 1.100 становника;
- 2006. године, када су Тамнава, Уб и Грачица поплавили 5.600 ha и 129 домаћинстава у општини Уб;
- 2007. године, у Ваљеву је изливањем Љубостиње поплављено 50 ha, укључујући 72 стамбена објекта, основну школу и обданиште одакле је евакуисано 220 деце и 35 запослених. Било је угрожено 1.500 становника;
- 2009. године, када су Тамнава и Уб поплавили 3.000 ha и 280 стамбених објеката, а угрожено је било 1.100 становника; веће штете су избегнуте пуштањем воде у рибњак у Докмиру;
- 2010. године, када је у општини Обреновац поплављена површина од 2.000 ha и 135 стамбених објеката.



Слика 20. Значајне поплаве у периоду 1999-2010. године

Поред регистрованих поплава у оквиру Прелиминарне процене ризика од поплава, слив Колубаре су у прошлости погодиле и друге значајне поплаве са великим штетним последицама, пре свега по становништво и привреду.

Март – Април 1926:

Колубара се излила на целој дужини тока, плавећи целу долину, при чему је дубина воде на инундацијама износила и до 2 m. Ширина поплављеног подручја код Обреновца је била 5 km, а код Ваљева 300 m.

Март 1981:

У време високих водостаја Саве догодили су се и бујични поплавни таласи на свим притокама Колубаре и суперпонирања поплавних таласа на реци Колубари. Само на територији Обреновца су поплављени 20.000 ha пољопривредног земљишта, око 900 стамбених објеката и већи број привредних објеката, а штете су се јавиле на свим објектима комуналне и друге инфраструктуре.

Мај 2014. године:

Катастрофална поплава у мају 2014. године је најтеже погодила сливно подручје Колубаре, па се у наставку даје опис поплавног догађаја и последица на подручје изабраних сценарија највероватније и поплаве са најтежим могућим последицама.

Током екстремне метеоролошке ситуације средином маја 2014. године, цео подслив Колубаре је био захваћен обилним падавинама. Велики отицај са падина је условио појаву таласа великих вода у коритима и левих и десних притока, које су се, практично, истовремено слиле у Колубару. На деоницама где постоје изграђени системи заштите, кроз насеља и дуж доњих делова тока, вода је преливала и рушила насипе, и практично за 1-2 дана у сливу Колубаре није било насипа који није пробијен или бар оштећен.

Од притока на подручју града Ваљева средином маја највеће проблеме направила је река Обница, на којој не постоје изграђени системи заштите. Обница се излила у ноћи 14–15. маја и поплавила насеље уз пут за Лозницу и објекат Казнено-поправног завода за малолетнике, оштетила магистрални пут М4 Ваљево-Лозница код КПЗ, срушила три моста и нанела огромне количине наноса.

На реци Градац је током априлског таласа велике воде срушена преграда узводно од Новаковића воденице, а мост преко Градца је оштећен. Висок водостај забележен је и средином маја. На појединим деловима тока ове реке водостај је премашио висину мостова. Висок водостај је узроковао оштећења мостова узводно од бетонске бране, као и изливање реке код ФК „Крушик“. Поплаве и одрони довели су до оштећења пруге Београд-Бар на неколико деоница на левој обали Градца, као и између Лазаревца и Лајковца.

Колубара се излила и на нерегулисаном делу тока између Ваљева и Лајковца, а на току кроз Лајковац је пробила левообални насип. 17. маја је покушано испумпавање воде из поплављеног подручја у Лајковцу, али због високих нивоа корито Колубаре није могло да прими ту воду. Највише је била угрожена варош Лајковац, односно насеља испод пруге ка Колубари и део од надвожњака ка Ћелијама. У поплави су две особе изгубиле живот, а евакуисано је око 500 грађана.

На регулисаном делу реке Рибнице, кроз град Мионица, није дошло до изливања, док је изливање наступило на низводној – небрањеној деоници, као и на узводној деоници од регулисаног дела корита. Одбрана од попава на реци Топлици проглашена је 14. маја када је оштећено регулисано корито и вода се излила код Бање Врујци и на низводном нерегулисаном потезу.

14. маја проглашена је ванредна одбрана на реци Љиг и притокама Годевац и Качер. Током проласка поплавног таласа дошло је до оштећења регулисаног корита. Акумулација „Гараши“ на реци Букуљи – притоци Качера, није укључена у систем заштите од поплава, а током мајске кишне епизоде била је пуна и преливала преко бране. Поплављене су велике површине на читавој територији општина посебно дуж нерегулисаног потеза.

Током таласа великих вода који се јавио средином маја река Колубара је пробила своје деснообалне насипе на деоницама од ушћа Љига до ушћа Пештана. На деоници од пута Велики Црљени-Каленић до ушћа Турије на десној обали Колубара је пробила насип и делом допринела плављењу површинског копа „Велики Црљени“.

Пештан се излио на узводном нерегулисаном потезу. Доминантан ток је био кроз десну инундацију где је вода поплавила неколико села и слила се дуж пута Лазаревац-Велики Црљени и из правца Вреоци поплавила површински коп „Велики Црљени“ са око 25 милиона кубних метара воде. На том подручју поплава је однела два људска живота.

У зони ушћа реке Враничине на левој обали реке Колубаре дошло је до преливања одбрамбеног насипа. Река Колубара је променила свој ток тако што је просекла ново,

поплавно корито кроз постојеће корито реке Враничине и тим правцем, кроз затворени коп „Тамнава-Источно поље“, улила се у активни површински коп „Тамнава-Западно поље“. Процењено је да је у површински коп „Тамнава-Западно поље“ ушло преко 185 милиона кубика воде. У кориту реке Колубаре, на потезу од бившег ушћа Враничине до зоне ушћа Лукавице у Колубару, дошло је до велике ерозије и оштећења одбрамбеног насипа.

Поплавни талас на реци Тамнави код Коцељева појавио се 14. маја, када је на седници општинског штаба за ванредне ситуације одлучено да се низводно од моста на магистралном путу изврши пресецање деснообалног насипа да би се вода пустила на пољопривредне површине. 15. маја око 3 часа штаб за ванредне ситуације издао је нову наредбу за пресецање магистралног пута који је тада Тамнава прелила и након тога ниво воде почео је да опада. Средином маја у општини Коцељева је поплављено и у већој или мањој мери оштећено 176 кућа, срушен мост на магистралном путу Ваљево- Шабац, 15 мањих мостова итд.

На потезу Уба 14. маја проглашене су ванредне мере одбране од поплава. С превентивним мерама отпочело се још дан раније када је штаб за ванредне ситуације општине Уб издао наредбу о пресецању левог, а затим и десног насипа на реци Уб. У 18 часова активирана је и ретензија у Богдановици где је према процени прихваћено око 500.000 m3 воде. Такође је услед наиласка таласа Уба извршено и делимично отварање клапни на ретензији Докмир чиме је прихваћено око 1.600.000 m^3 воде. Такође, извршено је пресецање путног правца Каленић-Лајковац на захтев ПД Колубара, РЈ „Тамнава-Западно поље“, да би се заштитила трафо-станица од површинских вода.

На левој обали Тамнаве од Ћемановог моста до ушћа у Колубару, као и на реци Трстеници, насипи су били пробијени на више места. Био је оштећен и насип железничке пруге Обреновац-Велики Црљени на левој обали Трстене. Вода је затим потекла инундацијом ка нижим деловима слива, где се придружила води која је прелила левообални насип Колубаре.

На реци Кладници изграђене су брана и акумулација „Паљуви Виш“ (1985), ретензија „Кладница“ (2004) и систем за превођење вода из ретензије „Кладница“ (црпна станица, цевовод, везни и ободни канал) у корито реке Кладница северно од границе површинског копа „Тамнава-Западно поље“. За време мајске поплаве вода је прелила преко прелива бране Паљуви Виш у висини преливног млаза у максимуму око 1.0 m. Услед великог дотицаја са међуслива и прилива из бране „Паљуви Виш“ брана „Кладница“ је у мају 2014. године била разрушена на северном делу, а вода Кладнице отекла је у површински коп „Тамнава-Западно поље“.

Пошто јој се придружила и највећа притока – Тамнава, Колубара је прелила левообални насип код Великог Поља. Плављењу овог подручја допринеле су и воде које су дотекле инундацијом са узводног дела слива, након пробоја насипа Трстене. Вода се на овом подручју задржала и сакупљала док није достигла притисак да пробије левообални насип потока Чиковац, који се сматра другом одбрамбеном линијом града Обреновца, на два места. Изливена вода на левој обали Колубаре практично је текла кроз долину „Старе“ Тамнаве која је некада текла кроз Обреновац и уливала се у реку Саву. Вода која се са брањеног подручја слила са слива реке Колубаре пробила је деснообални насип Саве код Забрежја на два места 17. маја око 2:30. Пошто је у том тренутку водостај Саве био нижи, вода је тада истицала са обреновачког подручја.

Градска општина Обреновац:

На деоници С.3.5, низводно од највеће притоке Тамнаве, Колубара је прелила леви насип (С.3.5.2.) код Великог Поља. Плављењу овог подручја допринеле су и воде које су дотекле инундацијом са узводног дела слива, након пробоја насипа Трстенице.

Вода се на овом подручју задржала и скупљала док није достигла притисак да пробије леви насип потока Чиковац С.3.5.2, који се сматра другом одбрамбеном линијом Обреновца, на два места:

- на дужини од 72 m (km 1+217,5 до km 1+290), уз рушење армирано-бетонског заштитног зида по круни насипа,
- на дужини од 53 m (km 0+847 до km 0+900), уз преливање локалног пута узводно од пробоја. Висина преливног млаза преко локалног пута достизала је 1,5 m.

Након пробоја насипа Чиковца, вода више није имала препрека на путу ка Обреновцу, који је поплављен у раним јутарњим сатима 16.05. Изливена вода на левој обали Колубаре је практично текла кроз долину „старе“ Тамнаве, која је некада текла кроз Обреновац и уливала се у Саву.

Вода која се брањеним подручјем слила са слива Колубаре је 17. маја око 2:30 h пробила десни насип Саве код Забрежја на два места. Како је у том тренутку ниво Саве био нижи, вода је истицала из обреновачке долине.

Рад црпних станица на подручју општине Обреновац је био онемогућен услед прекида у снабдевању електричном енергијом. На ц.с. „Забрешке ливаде“ због квара на далеководу, струје није било од 14. до 15. маја у 14 h. 16. маја око 6 часова је поново дошло до прекида рада услед нестанка струје.

На ц.с. „Мислођин“ 15.05. је дошло до пуцања потисног цевовода на дужини од 5 m. Црпна станица је услед нестанка струје била ван функције од 16. маја око 6 часова до 26. маја када су монтиране пумпе пуштене у рад ради пребацивања воде из ретензије преко деснообалног насипа Колубаре.

На подручју општине Обреновац поплављено је око 2.300 km2, евакуисано је око 25.000 становника, а велики број људи је страдао током поплаве и то је 32 умрло природном смрћу, 15 се утопило, а двоје се воде као нестали.

Северно од пута Београд-Шабац дубине воде су биле 1-2 m, док су у јужном делу дубине биле веће (и до 4 m) и вода се дуже задржала. Објекти су оштећени услед дугог задржавања воде, а кровови на многим кућама су оштећени приликом спашавања људи кроз таване.

На подручју Обреновца штету од изливања Колубаре је претрпела и термоелектрана Никола Тесла (ТЕНТ А) када су поплављене подрумске просторије те је из безбедносних разлога одлучено да се генератори ставе ван погона.

16. маја и даље није било могуће прићи заштитним објектима на Тамнави јер је околно подручје, укључујући обрадиве површине и стамбене објекте у селима дуж Тамнаве, било под водом. Тамнава је 17. маја и даље имала висок водостај (пуно корито низводно од Ћемановог моста), а 18. маја је имала тенденцију мањег опадања при чему је водостај био изнад границе редовне одбране од поплава. 19. маја водостаји на Тамнави су били у већем опадању. Пошто је на десном насипу (С.5.3.1.) констатовано веће оштећење на дужини од 30 m (у селу Бргуле код високог терена „Ђилдап“, на km 4+100), на том месту је извршена интервенција багером да би се омогућило несметано враћање воде из поплављеног подручја у реципијент. 20. маја вода се и даље споро повлачила из поплављеног подручја дуж Тамнаве, нарочито на подручју Такова, као и Лисог Поља, Бргула и Милораца.

На низводној деоници Тамнава је пробила леви насип (С.3.5.3.) на дужини од 20 m, са оштећењем испуста, 1.100 m низводно од Ћемановог моста (km 12+200).

Трстеница је пробила десни насип на дужини од 16 m (km 0+600 до km 0+616), непосредно низводно од железничког моста на прузи Обреновац - Велики Црљени и на дужини од 15 m код пропуста на km 0+100. Леви насип Трстенице је пробијен на дужини од 22 m (km 0+600 до km 0+622). Оштећен је и насип железничке пруге Обреновац - Велики Црљени на левој обали Трстенице на дужини од око 100 m. Вода је затим потекла инундацијом ка нижим деловима слива у правцу Великог Поља, где се придружила води која је прелила левообални насип Колубаре.

Рад црпне станице „Пироман“ на десној обали Трстенице је прекинут 16. маја око 6 h услед нестанка електричне енергије.

Границе поплављеног подручја у зони Обреновца су приказане на слици 21.



Слика 21. Поплављено подручје, мај 2014. године

Систем заштите од поплава на локацији сценарија

У зони Обреновца формирана су два штићена подручја "Обреновац" и "Барич – Мислођин", са следећом структуром заштитних и регулационих водних објеката којима се штити Обреновац (ознаке су преузете из Оперативног плана)

Штићено подручје "Обреновац", са објектима:

С.3.5.1.: Леви насип уз Колубару од ушћа у Саву до моста на путу Београд - Обреновац, 2.48 km,

С.3.5.2.: Леви насип уз Колубару од моста на путу Београд - Обреновац до ушћа Тамнаве, 10.23 km са ** левим насипом и регулисаним коритом потока Чиковац, 1.29 km , укупно 11.52 km

С.3.5.3.: Леви насип уз Тамнаву од ушћа у Колубару до Ћемановог моста, 13.85 km са ** обостраним насипима и регулисаним коритом Трстенице од ушћа (2ц2.65km), укупно 19.15 km .

Напомена: Десним насипом уз Тамнаву, узводно од ушћа у Колубару, формира се недовољно изграђени систем заштите штићеног подручја „Лисо Поље – Бргуле", који није од значаја за заштиту Обреновца, али је део ове регулисане деонице Тамнаве и мора бити саставни део радова на регулисаном кориту и на рекоснтрукцији левог насипа Тамнаве, који су предмет пројектног задатка (у Оперативном плану: С.5.3.1: Десни насип уз Тамнаву од ушћа у Колубару до ушћа Уба, 8.58 km са ** левим насипом уз стару Колубару, 0.77 km , укупно 9.35 km).

Штићено подручје "Барич – Мислођин", са објектима:

С.3.4.4. Десни насип уз Колубару од ушћа у Саву до моста на путу Београд – Обреновац, 2.90 km

С.3.4.5. Десни насип уз Колубару од моста на путу Београд – Обреновац до високог терена, 1.99 km

Табела 50. Извод из оперативног плана за одбрану од поплава за 2018. – спољне воде

Водна јединица:	„КОЛУБАРА – ЛАЗАРЕВАЦ
Воде I реда: Сектор – деонице: Дужина објеката: Бране:	Сава, Колубара, Турија, Бељаница, Барајевска река, Дубоки поток, Пештан, Лукавица С.3. – С.3.4., С.3.6., С.3.7., С.3.9., С.3.10. 128.87 km „Дубоки поток”

Ознака деонице	Опис деонице	Заштитни водни објекти на којима се спроводе мере одбране од поплава	Критеријуми за увођење мера одбране од поплава		Штићено поплавно подручје	Евакуациони објекат (ХМС)
	Водоток Назив Дужина система за заштиту од поплава	1. 2.	В ВВ РО ВО МВ КВЗ	Водомер (Р)-РХМЗ-а, (Л)-локални; л-летва, лим-лимниграф, д-дигитално и–Таб. 1, ив –Таб. 2; „0” - кота нуле max осмотрени водостај (датум) Редовна одбрана - водостај и кота Ванредна одбрана - водостај и кота Меродавни водостај за меродавни Q __% Критични водостај/кота заштитног система	Касета Регулисано подручје Чвор Дужина система за заштиту од поплава Општина	Гравитациони испуст (ГИ) Црпна станица (ЦС назив) (ХМС)
С.3.4.	Сава, Колубара Десна обала Саве од Баричке реке до Колубаре 7.63 km	1. Десни насип уз Саву од високог терена у Баричу до Баричке реке, 0.75 km са ** регулисаним коритом Баричке реке од ушћа, 0.99 km, укупно 1.74 km 2. Десни насип уз Саву од ушћа Баричке реке до „Прве Искре”у 3. Баричу, 0.45 km 4. Десни насип уз Саву од „Прве Искре” у Баричу до ушћа Колубаре, 0.55 km 5. Десни насип уз Колубару од ушћа у Саву до моста на путу Београд – Обреновац, 2.90 km Десни насип уз Колубару од моста на путу Београд – Обреновац до високог терена, 1.99 km	В РО ВО МВ КВЗ	Сава: ц. с. Вић Бара, km 30+500 (Л); л; „0” 71.00 250 350 597 (за Q1%) 662	„Мислођин - Барич” Затворена касета 7.63 km ОБРЕНОВАЦ	БГ С2 3. ЦС Мислођин са гравитационим испустом

Водна јединица:	„КОЛУБАРА – ОБРЕНОВАЦ, УБ
Воде I реда: Сектор – деонице: Дужина објеката: Бране:	Сава, Колубара, Тамнава, Уб С.3. – С.3.5., С.3.8.; С.5. – С.5.4., С.5.5., С.5.6. 150.42 km -

С.3.5.	Сава, Колубара, Тамнава Десна обала Саве од ушћа Колубаре до ушћа Вукићевице	1. Леви насип уз Колубару од ушћа у Саву до моста на путу Београд - Обреновац, 2.48 km 2. Леви насип уз Колубару од моста на путу Београд - Обреновац до ушћа Тамнаве, 10.23 km са ** левим насипом и регулисаним коритом потока Чиковац, 1.29 km, укупно 11.52 km	В ВВ РО ВО МВ КВЗ	Колубара: Дражевац (Р); л, д, и; „0” 71.24 1005,15.05.2014.) 640 800 886 (за Q1%) 996	„Обреновац” Отворена касета 83.51 km	БГ С2 4. ЦС Вић Бара БГ С 2 6. ЦС Купинац ЦС Скела и ЦС Скела

	Колубара од ушћа у Саву до ушћа Тамнаве 83.51 km	3. Леви насип уз Тамнаву од ушћа у Колубару до Ћеманновог моста, 13.85 km са ** обостраним насипима и регулисаним коритом Трстенице од ушћа (2x2.65km), укупно 19.15 km	B PO BO B BB PO BO MB KB3	Тамнава: Лисо поље (Л); л; „0” 80.00 150 270 Тамнава: Ћеманов мост (Р); д , и; „0” 84.03 507 15.05.2014.) 300 400 550 (за Q1%)	ОБРЕНОВАЦ	Нова са гравитационим испустом БГ С2 10. ЦС Пироман
		4. Десни насип уз Саву од ушћа Колубаре (Вић Бара) до Забрешке 5. ливаде, 10.04 km 6. Одбрамбени зид и обалоутврда уз 7. Саву - „Забрежје”, 0.82 km 8. Одбрамбени зид и обалоутврда уз 9. Саву - „Бора Марковић”, 0.67 km 10. Десни насип и обалоутврда уз Саву кроз круг војске, 0.47 km 11. Одбрамбени зид и обалоутврда уз Саву у селу Бреска, 0.95 km Одбрамбени зид и обалоутврда уз Саву код ТЕ „Н. Тесла”, 0.67 km 12. Десни насип уз Саву поред пепелишта ТЕНТ-а (висок терен, 4.90 km) Десни насип уз Саву од пепелишта ТЕНТ-а до високог терена у селу Скела, 6.70 km са **десним насипом и регулисаним коритом ободно-гравитационог канала у Грабовцу (Грабовица), 7.50 km, укупно 14.20 km Висок терен уз Саву код ТЕНТ Б са **левим насипом и регулисаним коритом ободно- гравитационог канала (Грабовица) 7.50 km, **регулисаним коритом Вукићевице од ушћа 1.00 km (0+000-1+000), **десним насипом и регулисаним коритом Вукићевице 2.20 km (1+000-3+205) и ** регулисаним коритом Вукићевице са обостраним насипима (2x5.92 km) узводно од моста на km 3+205, укупно 22.54 km	B PO BO MB KB3	Сава: Ц.С. Вић Бара, km 30+500 (Л); л; „0” 71.00 250 350 597 (за $Q_{1\%}$) 687		

<u>Слаба места/критичне локације на систему заштите од поплава</u>

Након катастрофалних поплава у мају 2014. године, у оквиру стратешке документације „Студија унапређења заштите од штетног дејства вода на сливу Колубаре“ , Институт за водопивреду „Јарослав Черни“ (у даљем тексту: Студија), извршене су хидролошко – хидрауличке анализе поплавног догађаја која су обухватиле и анализе утицаја постојеће и планиране инфраструктуре на режим великих вода Колубаре и притока.

Резултати Студије су указали да су на сливу Колубаре, као резултат ванредно ретких хидрометеоролошких појава забележене велике воде веће од петстогодишњег повратног периода.

Резулати хидролошких и хидрауличких прорачуна извршених у Студији, указују да одбрамбена линија у зони Обреновца има нижи степен заштите приобалних угрожених подручја од великих вода повратног периода једном у сто година (Q= 850 м3/с), због чега је неопходна реконструкција одбрамбене линије. Забележени сценарио продора поплавног таласа кроз насип Чиковац (лева притока Колубаре) и узводно услед пробоја насипа Трстенице (леве притоке Тамнаве), указује на неопходност формирања и система трансверзалних насипа за локализацију евентуалних неочекиваних продора вода са узводних деоница.

Такође, идентификовани су локалитети са оштећењима заштитних и регулационих водних објеката, а у периоду 2014 – 2017. године, реализован је програм интервентних радова за довођење система у елементарно функционално стање (затварање отвора у одбрамбеној линији пре наиласка новог поплавног таласа), као и програм санационих радова којима је обезбеђена функционална и статичка стабилност оштећених заштитних објеката.

У прилогу (ПРИЛОГ 15 формат А3) дат је преглед свих критичних локалитета на Колубари и Тамнави, преглед изведених и планираних санационих радова, са оценом стања и приказом критичних локалитета на којима је и даље могућ отказ система и продор воде у штићена подручја.

Наглашени су критични локалитети у зони пропуста, објеката са уставама, а посебно је критично 9 локалитета укрштања са објектима инфраструктуре, на којима су у 2014. години забележена значајна оштећења, јер нису примењена технички исправна решења споја земљаног насипа са армирабетонском конструкцијама моста (слика 22). Посебно издваја локалитет (5):

(1) укрштање аутопута Е-763 са деснообалним насипом Колубаре, km 0+500
(2) укрштање пута Београд-Обреновац са деснообалним насипом Колубаре, km 2+480
(3) укрштање аутопута Е-763 са деснообалним насипом Колубаре, km 1+600
(4) укрштање пута Београд-Обреновац са деснообалним насипом Колубаре, km 2+480
(5) **укрштање аутопута Е-763 са левообалним насипом Колубаре, km 2+000**
(6) укрштање аутопута Е-763 са регулисаним коритом и насипом потока Чиковац, km 0+550
(7) укрштање аутопута Е-763 са регулисаним коритом и обостраним насипима Трстенице, km 0+250
(8) укрштање индустријске железничке пруге са регулисаним коритом и обостраним насипима Трстенице, km 0+250
(9) укрштање аутопута Е-763 са левообалним насипом Тамнаве, km 0+500.

Ови локалитети имају статус изразито критичних места и због неконстролисаног слегања насипа. Санације ових локалитета могу бити само привременог карактера, а коначно решење ће се остварити у склопу планиране реконструкције насипа.



Слика 22а. Прелаз аутопута преко левог насипа Колубаре на локалитету (5)- лева обала



Слика 22б. Прелаз аутопута преко левог насипа Колубаре на локалитету (5)- десна обала

Хидролошке околности при којима може доћи до отказа одбрамбене линије у зони Обреновца: На критичним локалитетима могуће су појаве настанка оштећења при великим водама Колубаре које не достижу коте круне насипа са дотоцима при којима је остварен критеријум за проглашење ванредне одбране на хс Дражевац и које трају више од једног дана. Овакве хидролошке околности на сливу Колубаре могу се десити и у периоду јун – јул, када су у Сави водостаји у домену средњих, без утицаја на водостаје притока. На изразито критичном локалитету (5), због провлажености збијеног тела насипа и поред претходно извршеног осигурања, без могућности интервенције, локални продор воде је известан, а затим и рушење насипа.

Хидролошке околности при којима може доћи до преливања одбрамбене линије у зони Обреновца: При појави великих вода стогодишњег повратног периода са слива Уба, Тамнаве и Колубаре, извесно је линијско преливање одбрамбене линије; прво левог насипа Тамнаве (првенствено у зони ушћа у Колубару и у зони локалитета бр (9)), а затим и насипа уз Колубару готово на целој дужини узводно од ушћа потока Чиковац до ушћа Тамнаве. Плављењем било погођено левообално приобаље Тамнаве, затим Колубаре. Како је при таквим условима могућ и продор воде у зони локалитета (5), у условима ванредно високих водостаја Саве у зони ушћа Колубаре, плављења приобаља Колубаре и самог Обреновца добија велике размера.

Овакав развој догађаја могућ у пролећном периоду (март, април, мај), када отапање снежног покривача могу пратити и значајније падавине и када на режим отицања Колубаре могу утицати и високи водостаји Саве, чак и водостаји стогодишњег повратног периода.

У наведеним хидролошким околностима, продор воде у штићено подручје „Обреновац“ је неминован, без могућности значајније локализације зоне плављења.

Границе плављења у овим околностима су директно условљене размерама поплавног таласа.

Надлежност

ЈВП "Србијаводе" и територијално надлежно водопривредно предузеће у складу са републичким оперативним планом за одбрану од поплава организује и спроводи мере одбране од поплава на одбрамбеним линијама на реци Колубари и Тамнави, као и на деоницама њихових притока којима се остварује заштитна целина: поток Чиковац и

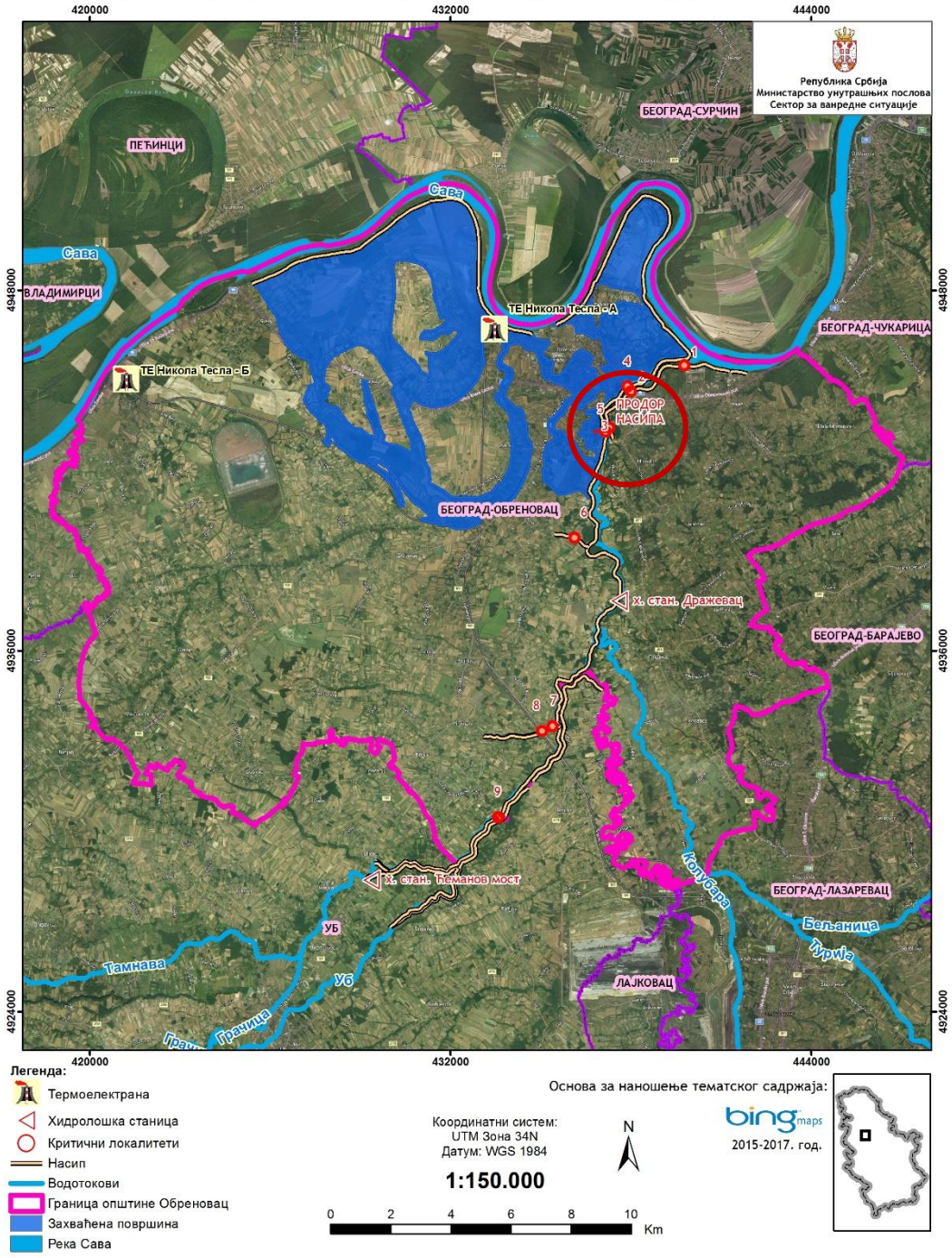
Трстеница. Општински Штаб за ванредне ситуације у Обреновцу организује и спроводи мере одбране од поплава на осталим водама II реда.

Сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, поплава на реци Колубари, градска општина Обреновац

СНП: КОЛУБАРА - ОБРЕНОВАЦ, ГРАДСКО ПОДРУЧЈЕ

Поплављен Обреновац на левој обали Колубаре, услед продора великих вода Колубаре на локалитету укрштања аутопута Е-763 са левим насипом Колубаре (km 2+000) у ванредној одбрани од поплава на Колубари (на хс Дражевац), при средњем водостају Саве (на хс Бељин).

Сценарио:
највероватнијег нежељеног догађаја -
река Колубара општина Обреновац - хидролошко-хидраулички модел



Слика 23. *Хидролошко-хидраулички модел*

Просторна димензија - место догађаја

Левообално приобаље реке Колубаре на подручју Обреновца, насеља која су захваћена овом појавом су: Забрежје, Обреновац, Велико Поље, Грабовац, Стублине, Уровци, Кртинска, Рвати, Скела, Звечка, Бргулице, Ратари, Бело Поље, низводно од ушћа потока Чиковац до ушћа Колубаре у Саву, у зони укрштања аутопута Е-763 са левим насипом Колубаре (km 2+000) – критични слика 23 (прилог 15)

Интезитет и време појаве:

Ретка хидролошка појава значајног интезитета: почетак летњег периода са значајним кишним епизодама.

Опис и ток сценарија

Припремљеност

Оперативни планови – републички и локални су усаглашени, што подразумева јасну поделу одговорности, дужности и овлашћења субјеката – Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" (ЈВП СВ) и општински Штаб за ванредне ситуације Обреновац (Штаб за ВС), у свим фазама: превентива, упозорење, припрема, догађај, одговор, отклањање последица.

Обављена је контрола стања система и спремности за одбрану од поплава и то:

- контрола стања заштитних објеката и препознатих слабих места (ЈВП СВ);
- преглед стања опреме, материјала и алата у складишту (ЈВП СВ и Штаб за ВС) са оценом спремности за интервенције у току одбране – 50.000 ПВЦ џакова, 5000 m^2 фолија, 2 пунилице, 2 мобилне црпке великог капацитета (ЈВП СВ);
- контрола стања црпних станица: ЦС Забрешке ливаде на каналу Купинац, ЦС Купинац на каналу К2 и ЦС Вић бара на Главном каналу, као и на ЦС Скела на каналу К1.
- Општински Штаб за ВС је упознат са границама досезања поплавног таласа, као и могућим сценаријима поплава и угроженим штићеним вредностима (доминантан број стамбених објеката захваћених сценаријем је 2.629; док је комплекс ТЕ Обреновац ван домена плављења).

Упозорење

22 јун:

У петак 22. јуна, у 13:00 часова, РХМЗ је издао Упозорење (e-mail достављен ЈВП СВ и општинском Штабу за ВС), да се током ноћи и наредног дана очекују временске непогоде праћене олујним временом са обилнијим падавинама, локално значајнијег интензитета које ће погодити подручје слива Колубаре. На горњем делу слива очекују се падавине (40-60 mm дневно, локално и више), које ће условити порасте водостаја на свим притокама бујичног карактера, локална изливања и плављења.

Имајући у виду две кишне епизоде у претходних 10 дана са значајном количином падавина, на хидролошким станицама ХС „Коцељева“ и ХС „Ћеманов мост“ на Тамнави, ХС „Уб“ на Убу и ХС „Дражевац“ на Колубари очекује се достизање и превазилажење критеријума за проглашење, најпре редовне (РО), а затим и ванредне одбране од поплава (ВО).

Стручне службе ЈВП СВ процењују да се очекује водостаји који ће се приближити и котама доњих ивица армирано бетонских конструкција мостова у зони критичних локалитета - укрштања са аутопутем Е763.

Припрема

Руководилац одбране од поплава на водном подручју Сава, 22. јуна у 13:30, прослеђује Упозорење РХМЗ-а надлежном помоћнику и предузећу задуженом за спровођење

одбране од поплава на Колубари (секторском руководиоцу), уз налог за приправност и припрему за предузимање мера одбране од поплава у зони Обреновца, и општинском Штабу. за ВС ради припреме за одбрану од поплава на водама II реда. Успоставља се комуникација између секторског руководиоца и команданта општинског Штаба за ВС.

Налози се издају, због кратког времена формирања таласа, усменим путем (истовремено се припрема и наредба) и примењују се од стране задужених лица (секторски и деонични руководилац, руковалац црпном станицом), следећи утврђени кораци, о којима се без одлагања даје и усмени извештај (помоћнику руководиоца одбране на овом делу подручја и овлашћеном лицу штаба Штаба за ВС Општине Обреновац):

- непрекидно осматрање хидролошких појава – водостаја на Тамнави (ХС Коцељева и ХС Ћеманов мост), Убу (ХС Уб) и Колубари (ХС Бели брод и ХС Дражевац),
- за интервенцију на критичним локалитетима, обезбеђено је 9 интервентних група (багер, булдозер, 10 радника и 10 помоћних, за сваки критични локалитет), опремљених са по 2000 џакова, камионом песка и фолијом,
- чишћење изливних објеката пропуста са жабљим поклопцима,
- провера рада црпки у црпним станицама: ЦС Забрешке ливаде на каналу Купинац, ЦС Купинац на каналу К2 и ЦС Вић бара на Главном каналу, као и на ЦС Скела на каналу К1.

Догађај и одговор:

23. јун

Невреме са обилнијим падавинама током ноћи и јутра захвата подручје средњег и доњег дела слива Колубаре, цео слив Тамнаве и цео слив Уба и проузрокује пораст водостаја Уба, Тамнаве, као и средњег и доњег тока Колубаре.

РХМЗ у 11:00 доставља упозорење да се наставак падавина очекује у наредна 24 часа на истом подручју и да ће водостај на горњем току Тамнаве и на Убу превазићи ниво РО у наредна два сата, а на доњем току Тамнаве до 18 часова са тенденцијом даљег пораста са достизањем нивоа ванредне одбране од поплава (ВО) уз могућа изливања мањих бујичних токова. Достизање РО код Дражевца на Колубари се очекује током ноћи 23/24. јуна са тенденцијом приближавања граници ВО током 25. јуна.

С обзиром на остварен нивое на Убу, Тамнави и Колубари и испуњење критеријума, у 12:30 часова РО је проглашена на овим рекама (ЈВП СВ). Истовремено је РО проглашена и на водама II реда (Штаб за ВС).

По налогу Заменика главног руководиоца (ЈВП СВ), Руководилац на водном подручју Сава (ЈВП СВ), у 13:00, организује непрекидно осматрање критичних локалитета и извршење интервентних радова без одлагања. У сарадњи са Штабом ВС упућене су свих 9 интервентних група на критичне локалитете.

Услед повећаног дотока у каналској мрежи, активиране су све црпне станице на подручју Обреновца. У погону су све црпке, а због повећаног дотока раде непрекидно, нивои у каналима су врло високи, са тенденцијом даљег пораста, због чега се проглашава ВО на канаској мрежи.

Штаб за ВС проглашава ванредну одбрану на водама другог реда. Киша и даље пада.

Ванредна ситуација

24.јун:

Киша је уз мање прекида падала целе ноћи 23/24 јун.

Штаб ВС Обреновац је обавештен у 8:00, да су критични локалитети под надзором интервентних група.

У 8:30 проглашена је ванредна одбрана на Сектору С.3. а на објектима у зони Обреновца, због познатих критичних локалитета и деоница и могућег отказа у условима вишедневног трајања високих водостаја, без превазилажења кота ванредне одбране на ХС

Дражевац. Штаб ВС Обреновац је обавештен у 10:30, да је због даљег пораста водостаја, упозорења РХМЗ-а и опасности од изливања на водотоковима другог реда, у Коцељеви и Убу (Штаб за ВС) прогласио ванредну ситуацију, у 10:00 часова.

Такође, као што је и најављено, од стране Заменика Главног руководиоца (ЈВП СВ), Штабу ВС је потврђено да је у очекиваним условима, могућ отказ на критичним локалитетима на Колубари и Тамнави, због којих је неопходно обавити припреме за увођење ванредне ситуације. Штаб је обавештен о уведеним мерама ванредне одбране и о поменутим разлозима због којих је проглашена ванредна одбрана.

Главни руководилац (ЈВП СВ) у 10:30, упућује Штабу ВС Обреновца предлог за проглашење ванредне ситуације, због ограничених техничке могућности за интервенције на критичним локалитетима. Истовремено о томе је писменим путем обавештен Главни координатор (РДВ) и МУП Сектор за ванредне ситуације – Управа за управљање ризиком.

Штаб ВС је информисан о очекиваним границама плављења у случају отказа заштитног система. Командант Штаба ВС у 10:45, обавештава Штаб ВС да се, због ризика од отказа, у циљу припреме за евакуацију са угрожених подручја Обреновца, уводи ванредна ситуација на подручју Обреновца. Проглашење ванредне ситуације је објављено преко медија и јавно. Штаб је информисан да су припреме већ обављене и да је евакуација већ у току, као и да је за евакуацију неопходно око 10 сати – најкасније до поноћи 24. јуна.

Затражена је и помоћ Сектора за ванредне ситуације, о чему је обавештен и Главни координатор (РДВ) ради успостављања сарадње са ЈВП Воде Војводине. Наложено је и разматрање могућности формирања секундарних линија одбране, али је Штаб ВС упознат са ограниченим техничким могућностима за ове радове. Потврђено је да се преостала расположива механизација уклања ван зоне плављења, ради мобилизације у случају потребе рада на секундарним и локализационим линијама одбране.

РХМЗ у 14:00 доставља ново упозорење да се наставак падавина очекује у наредних 12 часова на истом подручју и да ће водостај на горњем току Тамнаве и на Убу превазићи ниво ВО у наредна четири сата, а на доњем току Тамнаве до 06 часова 25. јуна са тенденцијом даљег мањег пораста и стагнације током 25/26. јуна. Достизање и превазилажење границе ВО код Дражевца на Колубари се очекује током 26. јуна.

Истовремено, нивои Саве ће бити у границама средњих водостаја.

У 14:15 усменим путем, на основу информација са терена, Заменик главног руководиоца (ЈВП СВ) обавештава Главног руководиоца одбране (ЈВП СВ), да је на критичном локалитету (5) опажено: прво слегање косина насипа, затим вртложење изазвано стубовима мостова, са таласима које достижу круне насипа, уз ризик од преливања и рушења. Претходно формирана привремена одбрамбена линија од џакова пуних песком, се обрушава, а радом механизације са брањене стране, у веома тешким условима, одржава се стабилност насипа, али се неизвесним исходом. По налогу, људство и механизација су уклоњени ван зоне могућег продора воде и плављења.

Истоветне активности се предузимају на осталима локалитетима, али са значајно бољим ефектима, без ризика од рушења. Радне групе непрекидно интервенишу и о томе редовно извештавају руководиоце.

У 22:45, и поред предузетих интервенција и мера, насип на локалитету (5) се руши, оштећење се проширује на готово 100 м, а поплавни талас у бурном режиму плави приобаље. Штабу ВС је упућена процена да ће до Обреновца поплавни талас стићи око 1:00, 25 јуна, као и да ће се поплавни талас проширити до процењених граница плављења до 4:00. Дубине воде у плавној зони се не могу проценити, али је према искуству из 2014. године, очекиване су дубине од 1,0 м, а локално је могуће достизање дубина и до 2,0 м.

Због плављења прекинут је рад Црпних станица ЦС Забрешке ливаде на каналу Купинац, ЦС Купинац на каналу К2 и ЦС Вић бара на Главном каналу, као и ЦС Скела на каналу К1.

Штаб ВС је упознат да ће углавном бити угрожено 2.629 стамбених објеката, малих и средњих предузећа која су сконцентрисана у ужем градском језгру - пословни објекти у

приземљу, али и саобраћајнице, трафо станице, комплекс Термоелектране-А у Обреновцу је ван домена плављења . Организована је спасилачка екипа.

Киша пада али са значајнијим вишечасовним прекидима, у току ноћи 24/25 јуна. престаје да пада у зони Обреновца.

25 јун:

Штићено подручје Обреновца поплављено је у очекиваним границама плављење око 3:30, Подручје се и даље пуни, дубине се повећавају. Евакуација граничних делова насеља је у току, спроведе се мере евакауције материјалних добара и спасавања. Штаб ВС је обавештен да су евидентиране прве људске жртве, због чега је издат налог да се укључи вежи број спасилаца опремљених чамцима и опоремом за спасавање. Штаб ВС обавештава Републички Штаб о актуелној ситуацији

Киша на сливу престаје да пада, а у горњем делу слива водостаји опадају.

РХМЗ у 7:00 обавештава ЈВП СВ и Штаб ВС Обреновца, да се очекује побољшање времена, без падавина, уз мању облачност, без ветра. Очекује се стагнација и опадање водостаја у зорњем делу слива Тамнаве и слива Уба, као и на Колубари у зони хс Бели брод. У зони хс Дражевац, у ноћи 25/26 јуна очекује се кулминација таласа, али се водостаји због пробоја насипа на локалитету (5) не могу проценити. Нивои Саве су повољни за евакуацију великих вода.

На критичним локалитетима успешно се одржава стабилност насипа, а интервентне екипе уз помоћ нове механизације успевају да смање дужину пробоја насипа на локалитету (5). Штаб је обавештен од стране руководилаца одбране ЈВП СВ, да се очекује се да би до краја дана 26. јуна, због најављене стагнације и опадања водостаја, могло извршити превентивно затварање места продора.

На појединим локација у Обреновцу предузима се и локализација плавних површина, ради ефикасније евакуације воде, која се усмерава ка одводницима.

Отклањање последица догађаја

Повлачење воде са поплављеног подручја на сливовима Тамнаве и Уба је почело у ноћи 25/26. јуна, а са доњег тока Колубаре 27/28. јуна око 02:00 часа и трајало је до 7. јула, уз задржавање воде на најнижим локалитетима у зони насеља где је неопходно ангажовање мобилних црпних агрегата.

Укидање ванредне ситуације и ванредне одбране

27. јун:

Насип на локалитету (5) привремено је санирaн до 12:00.

ЈВП СВ уз помоћ општинског Штаба за ВС врши преглед стања насипа на Колубари и Тамнави, стање црпних стница, утврђује штете на водним објектима и изводи хитне радове за довођење система у функционално стање за нови поплавни талас. Припрема се техничка документација за санационе радове на свим оштећењима.

Отклањање последица на заштитним водним објектима траје око два месеца, до 25 августа, у циљу припреме за евентуални јесењи поплавни талас.

Трајање СНП Колубара

Од тренутка најаве падавина, до повлачења воде са поплављених површина на подручју Обреновца, протекло је 17 дана

Имајући у виду бујични карактер неких токова на сливу Колубаре и честе појаве интензивних падавина које могу довести до оваквог и сличних сценарија плављења, трајање описаног сценарија може да варира од 15 до 20 дана.

Утицај на штићене вредности

За процену величине штета на штићеним вредностима, које су последица поплавног таласа и штетног дејства вода (плављења, засипања наносом, ерозија тла, оштећења или

рушења објеката), у пракси се примењује методологија заснована на утврђивању вредности радова и мера којим се штићене вредности доводе у стање исправности и подобности за коришћење, без штетних утицаја.

Када су у питању заштитни водни објекти, размере оштећења су директно условљене величином поплавног таласа, а процена вредности штета је сразмерна вредностима трошкова: 1) спроведених мера и радова у току одбране од поплава, 2) интервентних радова за довођење у елементарно стање исправности, 3) хитних санационих радова у припреми за нови поплавни талас и 4) санационих радова којим се оштећени објекти враћају у стање потпуне исправности.

Ова методологија је примењена на водопривредној инфраструктури за СПНМП/СНВП, а може се применити и у случају осталих критичних инфраструктурних објеката погођених наведеним рангом поплавног таласа.

Вредности штета на домаћинствима, привредним објектима и јавним објектима, утврђене су на основу података о вредностима забележених штета при претходним поплавним таласима на подручју Обреновца.

Табела 51. *Утицај на штићене вредности за СПНМП Колубара-Обреновац*

Штићена вредност		**Погођено поплавама**	
Живот и здравље људи	Укупан број људи захваћених неким догађајем	5000 евакуисаних/1000расељених/20 повређен, оболели /2 мртвих **Укупно 6022**	
Штићена вредност		**Погођено поплавама** **Штете исказане у РСД/€**	
Економија/екологија	Трошкови лечења и здравственог збрињавања	Збрињавање евакуисаних, расељених, повређених лица, погребне услуге, трошкови службе хитне помоћи 6055 лица x 884 дин + 1 милион динара услуга транспорта + 10 милиона динара трошкова хитне помоћи, прегледа лица = 16,3 милиона РСД	**3.486.800.000 РСД / 29.549.152 €**
	Трошкови обнове зграда	2000 оштећенених кућа и других стамбене објеката x 714.286 РСД = 1.428 милиона РСД	
	Јавни превоз и инфраструктура	Јавни и други превоз у току догађаја = 12,5 милиона динара (на основу 2014. год)	
	Привреда-материјална добра Трошкови привредне активности	Штете исказане за око 150 привредних субјеката (малих и средњих предузећа) = 1.262 милиона РСД (на основу 2014. год)	
	Културна баштина	Штете на културно историјским објектима и установама културе = 80 милиона РСД (на основу 2014. год)	
	Заштита природе Трошкови еколошке обнове	Ветеринарске услуге 1 милиона динара, водовод и канализација 18 милиона РСД, градска чистоћа 54 милиона РСД, ЈКП 10,5 милиона РСД, зеленило 1,5 милиона РСД , заштита животне средине 15 милиона РСД = 100 милиона РСД	
	Исплаћена премија осигурања	Премија осигурања куће и привредне објекте, радне машине и возила 2800 полиса x 21.000 = 588 милиона РСД	

Штићена вредност			Погођено поплавама	
Друштвена стабилност	**Критична инфраструктура**	Водопривредна	Оштећење на: објектима за заштиту од спољних вода на Сектору С.3 , уставама и ЦС, објектима ХМС за заштиту од унутрашњих вода (70% објеката на подручју Обреновца) 175 милиона РСД хитних интервенција + 385 милиона РСД хитних санационих радова + 140 милиона санација СЦ= 700 милиона РСД	**1.500.000.000 РСД / 12.711.864 €**
		Саобраћајна	11 km регионалних и магистралних путева, 72 km градских саобраћајница= 100 милиона РСД	
		Снабдевање водом Канализација	Санација мрежа и објеката, 91 km водовода и 71 km канализације = 80 милиона РСД	
		Енергетска	Улично осветљење, трафостанице, електро мрежа, далеководи, електране, енергане = 365 милиона РСД	
		Здравствена и социјална заштита	Болнице, домови здравља Болнице, домови здравља = 70 милиона РСД	
		Снабдевање становништва храном	2000 ha пољопривредног земљишта, 500 грла стоке = 135 милиона РСД	
		Наука и образовање	Школе и научне институције = 50 милиона РСД	
	Установе/грађевине јавног друштвеног значаја	Вртићи , Геронтолошки центар	Предшколске установе и објекти социјалне заштите = 120 милиона РСД	**240.000.000 РСД / 2.033.898 €**
		Лок самоуправа Администрација	Објекти општинске управе и 14 месних заједница, катастар пореска управа, суд, центар РФЗО= 100 милиона РСД	
		Остало	Спортске удружења, клубови и сл. = 20 милиона РСД	

Буџет Општине Обреновац за 2018. годину износи 1.503.000.000,00 РСД (12.525.000 €).

Генерисање других опасности

Плављење црпне станице фекалних вода, зауставља рад система, фекална вода се излива и плави јавне површине и подземне просторије у домаћинствима, јавним објектима и управним зградама привредних погона.

Епидемија изазвана великим бројем угинулих домаћих и дивљих животиња.

Недостатак воде за пиће

Информисање јавности

ЈВП "Србијаводе" дневно припрема и објављује билтен о стању и предузетим активностима на спровођењу одбране од поплава (доступан на сајту: www.srbijavode.rs) и обавештава субјекте из Оперативног плана путем Републичког центра за обавештавање. Такође, припрема саопштења/писане информације медијима, или даје изјаве за радио и телевизију.

Процена вероватноће

Табела 52. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	Вероватноћа или учесталост			
	(а) Квалитативно	(б) Вероватноћа	(ц) Учесталост	Одабрано
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 53. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 54. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	**X**

Табела 55. Последице по друштвену стабилности – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

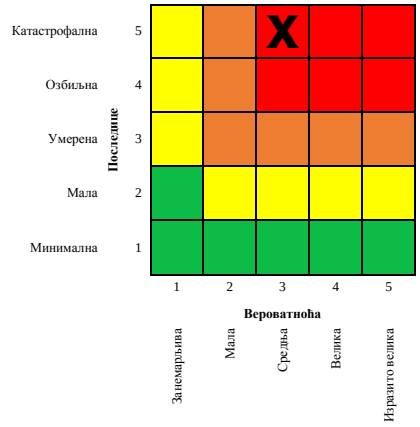
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	**X**

Табела 56. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

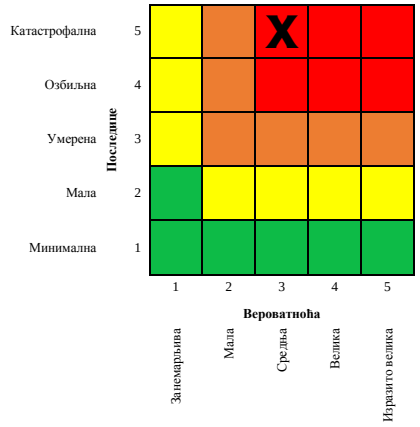
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	**X**

Израда матрица

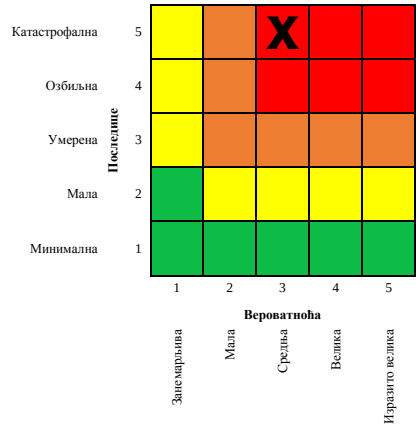
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



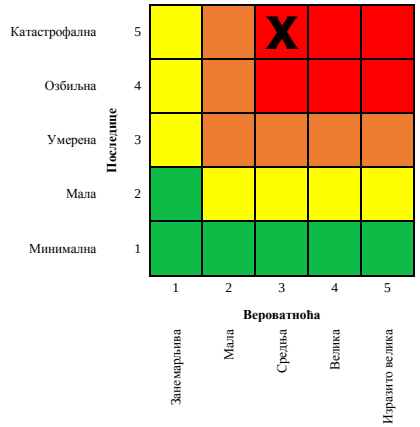
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



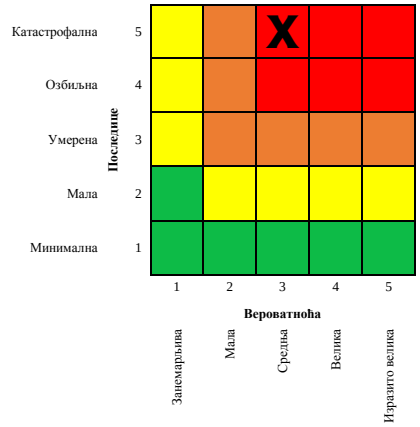
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



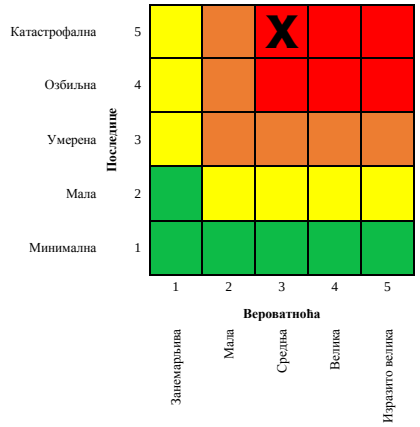
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Сагласно Табели 74, поред мера за третман ризика у свим сценаријима, за сценарио СНП Обреновац Колубара, предвиђене су и следеће мере:

18-4 – Планирање за очување и проширење постојећих и успостављање нових ретензионих простора (укључујући и нужне ретензије) и изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за редукцију поплавних таласа (акумулације, ретензије, растеретни и ободни канали), на целом сливу Колубаре;

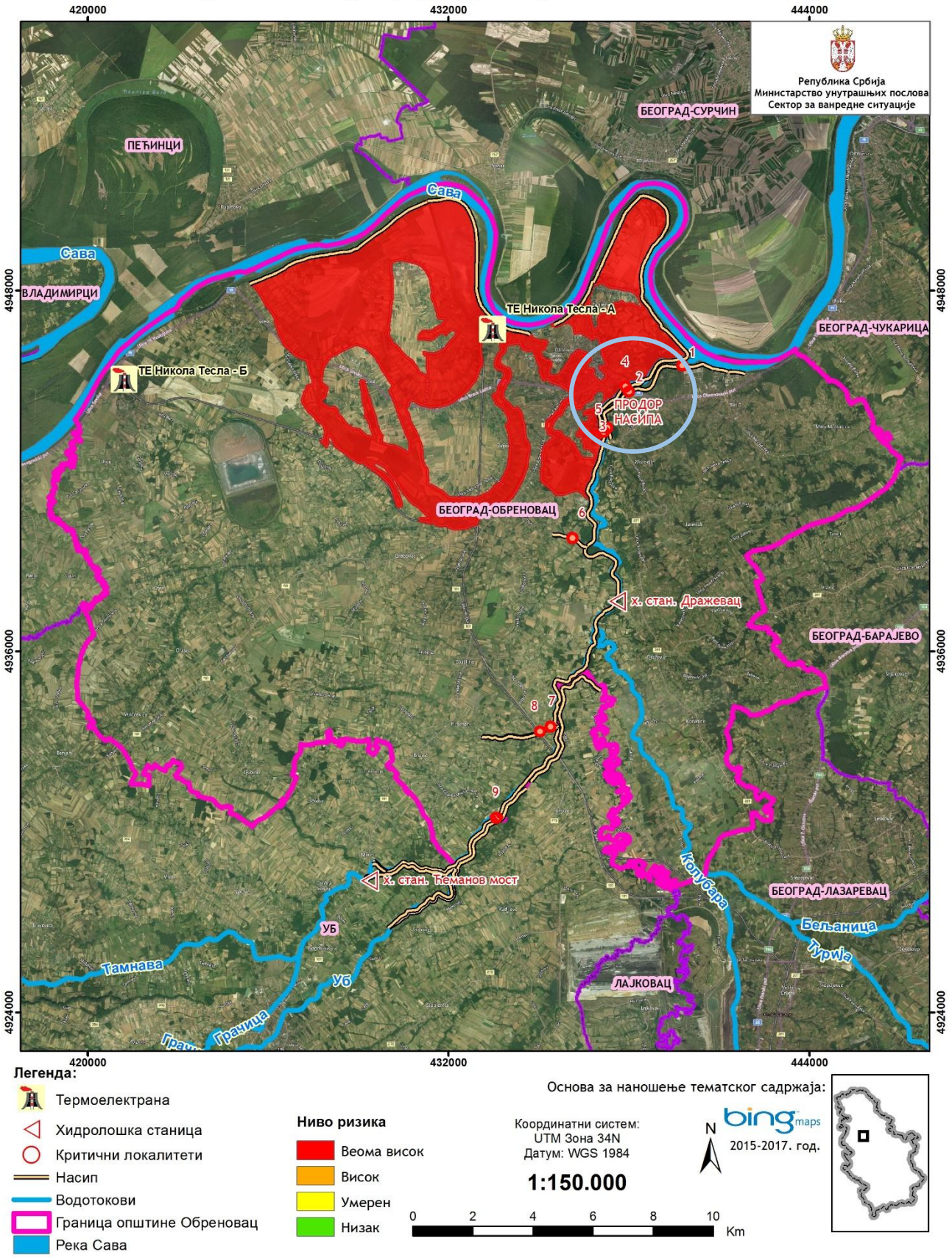
19-6 – Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за заштиту од поплава спољним водама (укључујући примену мобилних заштитиних система и опрему у оквиру црпних станица)

20-5 - Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за одводњавање (укључујући и опрему у оквиру црпних станица)

21-2 - Примена мера за природно ретензирање воде, извођење заштитних биолошких и биотехничких радова и изградња објеката за заштиту од ерозије и бујица на сливу

24-2 – Планирање, пројектовање и извођење интервентних и санационих радова на 9 критичних локалитета, формирање секундарних и локализационих одбрамбених линија узводно и у зони Обреновца усаглашених са решењима реконструкције одбрамбених линија дуж Тамнаве, Колубаре, трансверзалних насипа дуж потока Чиковац и потока Трстеница.

Карта ризика



Процена вероватноће

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, поплава на реци Колубари, рачуната у односу на национални буџет (1.178.448.355.000,00 РСД тј. 9.820.402.958,00 €)

Табела 57. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	(б) Вероватноћа	(ц) Учесталост	Одабрано
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 58. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 59. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	**X**
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 60. Последице по друштвену стабилности – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

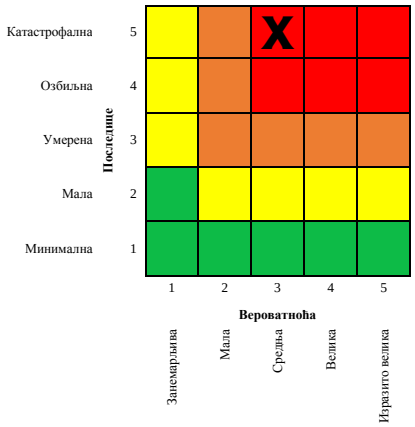
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	**X**
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Табела 61. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

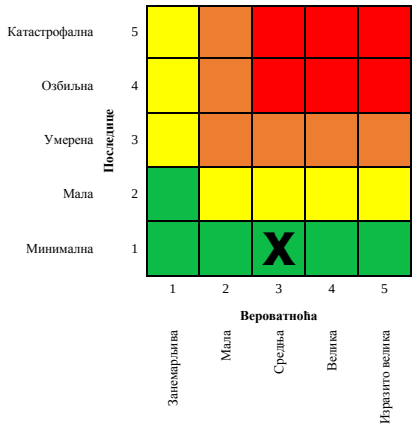
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	**X**
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	

Израда матрица

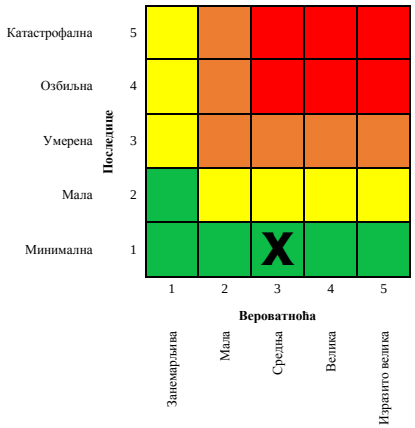
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



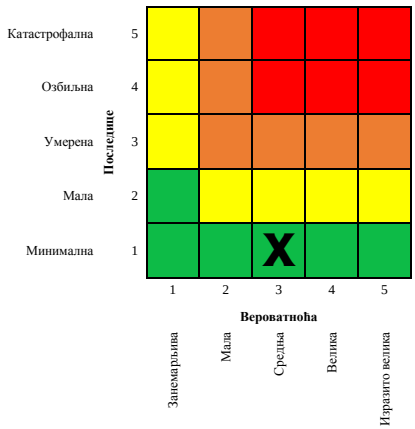
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



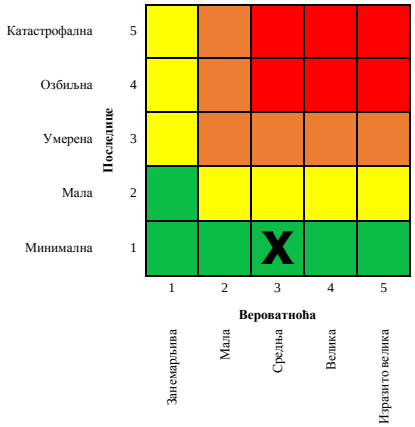
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



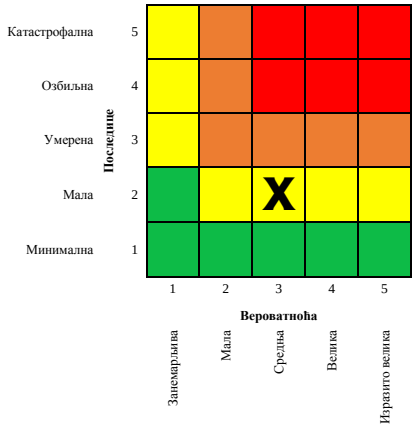
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Сагласно Табели 74, поред мера за третман ризика у свим сценаријима, за сценарио СНМП Обреновац Колубара, предвиђене су и следеће мере:

18-4 – Планирање за очување и проширење постојећих и успостављање нових ретензионих простора (укључујући и нужне ретензије) и изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за редукцију поплавних таласа (акумулације, ретензије, растеретни и ободни канали), на целом сливу Колубаре;

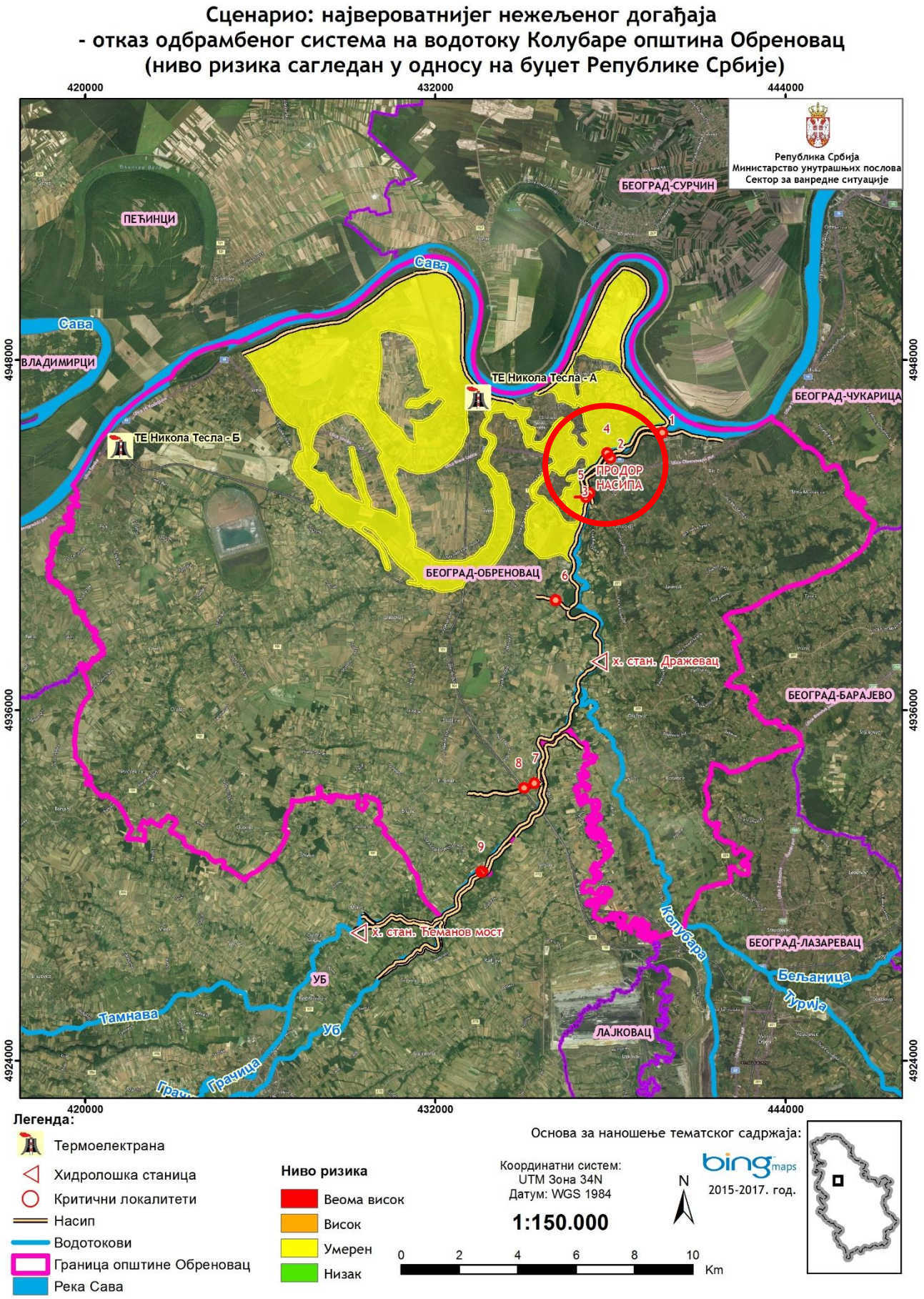
19-6 – Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за заштиту од поплава спољним водама (укључујући примену мобилних заштитиних система и опрему у оквиру црпних станица)

20-5 - Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за одводњавање (укључујући и опрему у оквиру црпних станица)

21-2 - Примена мера за природно ретензирање воде, извођење заштитних биолошких и биотехничких радова и изградња објеката за заштиту од ерозије и бујица на сливу

24-2 – Планирање, пројектовање и извођење интервентних и санационих радова на 9 критичних локалитета, формирање секундарних и локализационих одбрамбених линија узводно и у зони Обреновца усаглашених са решењима реконструкције одбрамбених линија дуж Тамнаве, Колубаре, трансверзалних насипа дуж потока Чиковац и потока Трстеница.

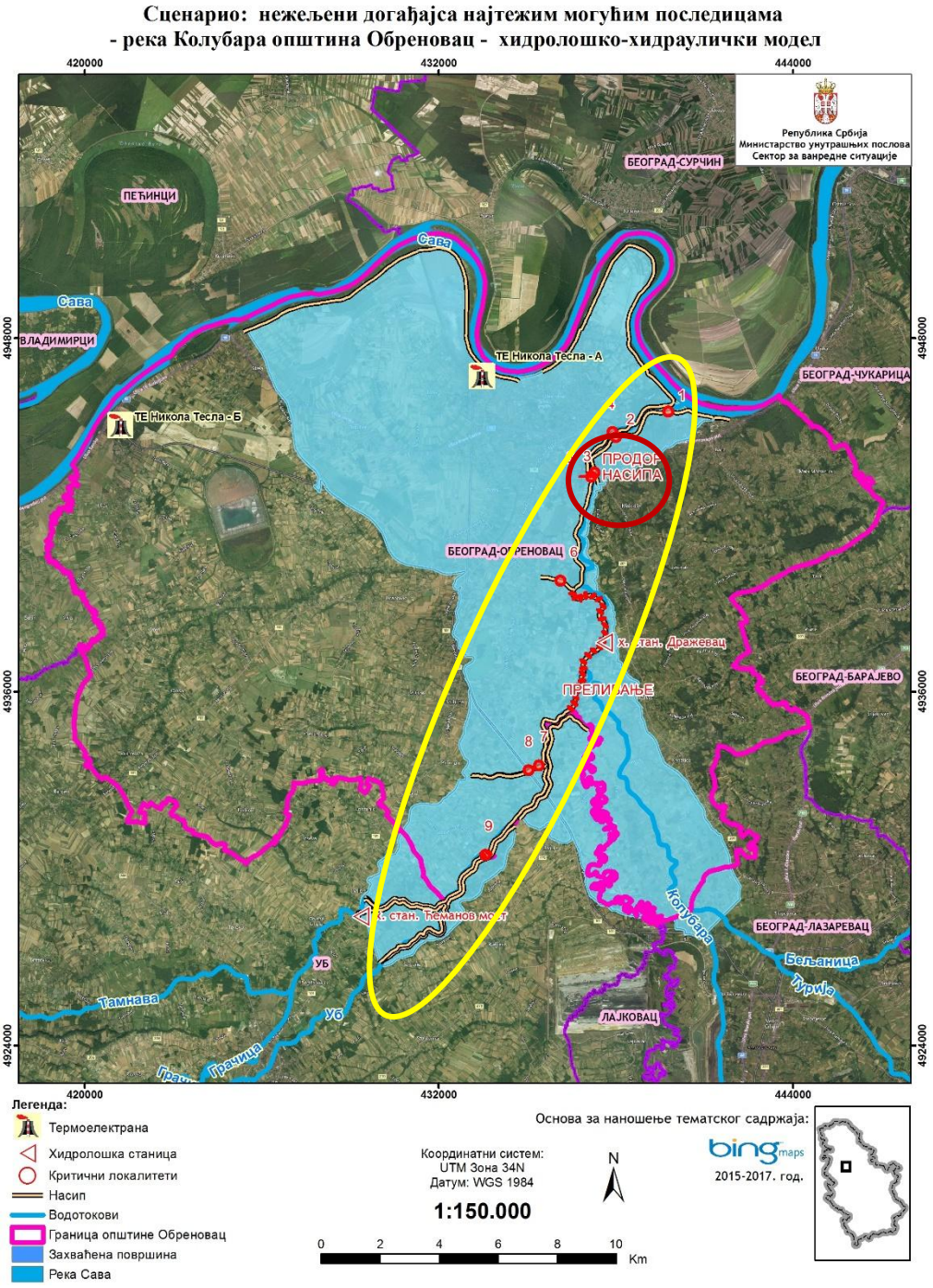
Карта ризика



Сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, поплава на рекама Колубари и Тамнави, градска општина Обреновац

СНМП: КОЛУБАРА- ОБРЕНОВАЦ, ГРАДСКО ПОДРУЧЈЕ НА ЛЕВОЈ ОБАЛИ, ПОЉОПРИВРЕДНИ КОМПЛЕКС УЗВОДНО ОД ОБРЕНОВЦА

Поплављен Обреновац на левој обали Колубаре великим водама Колубаре стогодишњег повратног периода услед: 1) преливања левог насипа Тамнаве узводно од ушћа потока Трстеница, 2) преливања насипа Колубаре узводно од ушћа потока Чиковац и 3) продора на локалитету укрштања аутопута Е-763 са левим насипом Колубаре (km 2+000) у ванредној одбрани од поплава на Колубари (на хс Дражевац), при поплавном таласу Саве стогодишњег повратног периода (на хс Бељин).



Слика 24. *Хидролошко-хидраулички модел*

Просторна димензија - место догађаја

Левообално приобаље реке Колубаре на подручју Обреновца, низводно од ушћа потока Трстенице до ушћа у Колубару, низводно од ушћа потока Чиковац до ушћа Колубаре у Саву, у зони укрштања аутопута Е-763 са левим насипом Колубаре (km 2+000) – критични локалитет (5), слика 24 (прилог 16), Степојевац, Велики Црљени, Милорци, Каленић, Шарбане, Лончаник, Бргуле не налазе се у границама ГО Обреновац.

.

Интезитет и време појаве:

Веома ретка хидролошка појава значајног интезитета: пролећни поплавни талас након отапања снега са значајним кишним епизодама.

Опис и ток сценарија

Припремљеност

Оперативни планови – републички и локални су усаглашени, што подразумева јасну поделу одговорности, дужности и овлашћења субјеката – Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" (ЈВП СВ) и општински Штаб за ванредне ситуације Обреновац (Штаб за ВС), у свим фазама: превентива, упозорење, припрема, догађај, одговор, отклањање последица.

Обављена је контрола стања система и спремности за одбрану од поплава и то:

- контрола стања заштитних објеката и препознатих слабих места (ЈВП СВ);
- преглед стања опреме, материјала и алата у складишту (ЈВП СВ и Штаб за ВС) са оценом спремности за интервенције у току одбране – 50.000 ПВЦ џакова, 5000 m^2 фолија, 2 пунилице, 2 мобилне црпке великог капацитета (ЈВП СВ);
- контрола стања црпних станица: ЦС Забрешке ливаде на каналу Купинац, ЦС Купинац на каналу К2 и ЦС Вић бара на Главном каналу, као и на ЦС Скела на каналу К1.

Општински Штаб за ВС је упознат са границама досезања поплавног таласа, као и могућим сценаријима поплава и угроженим штићеним вредностима.

Упозорење

12 март:

У понедељак 12. марта, у 13:00 часова, РХМЗ је издао Упозорење (e-mail достављен ЈВП СВ и општинском Штабу за ВС), да се наредна три дана очекује интензивно отапање снежног покривача услед прилива врло топлог ваздуха, праћено обилнијим падавинама, локално значајнијег интензитета које ће погодити подручје западне Србије. На целом току Колубаре, као и сливовима Уба и Тамнаве очекују се падавине (40-60 mm дневно, локално и више), које ће условити нагле порасте водостаја на свим притокама бујичног карактера, локална изливања и плављења, као и велике порасте водостаја на Колубари, Убу и Тамнави.

Имајући у велику засићеност тла водом, као резултат претходних падавина, на хидролошким станицама Коцељева и Ћеманов мост на Тамнави, Уб на Убу и Дражевац на Колубари очекује се брзо достизање и значајно превазилажење критеријума за проглашење најпре редовне (РО), а затим и ванредне одбране од поплава (ВО).

Стручне службе ЈВП СВ процењују да се очекује водостаји који ће се приближити и котама доњих ивица армирано бетонских конструкција мостова у зони критичних локалитета - укрштања са аутопутем Е763.

Припрема

Руководилац одбране од поплава на водном подручју Сава, 12. марта у 13:30, прослеђује Упозорење РХМЗ-а надлежном помоћнику и предузећу задуженом за спровођење одбране од поплава на Колубари (секторском руководиоцу), уз налог за приправност и припрему за предузимање мера одбране од поплава у зони Обреновца, и општинском Штабу. за ВС ради припреме за одбрану од поплава на водама II реда. Успоставља се комуникација између секторског руководиоца и команданта општинског Штаба за ВС.

Налози се издају, због кратког времена формирања таласа, усменим путем (истовремено се припрема и наредба) и примењују се од стране задужених лица (секторски и деонични руководилац, руковалац црпном станицом), следећи утврђени кораци, о којима се без одлагања даје и усмени извештај (помоћнику руководиоца одбране на овом делу подручја и овлашћеном лицу штаба Штаба за ВС Општине Обреновац):

- непрекидно осматрање хидролошких појава – водостаја на Тамнави (ХС Коцељева и ХС Ћеманов мост), Убу (ХС Уб) и Колубари (ХС Бели брод и ХС Дражевац),
- за интервенцију на критичним локалитетима, обезбеђено је 9 интервентних група (багер, булдозер, 10 радника и 10 помоћних, за сваки критични локалитет), опремљених са по 2000 џакова, камионом песка и фолијом,
- чишћење изливних објеката пропуста са жабљим поклопцима,
- провера рада црпки у црпним станицама: ЦС Забрешке ливаде на каналу Купинац, ЦС Купинац на каналу К2 и ЦС Вић бара на Главном каналу, као и на ЦС Скела на каналу К1.

Догађај и одговор:

13. март

Прилив топлог ваздуха, као и циклон са обилнијим падавинама током ноћи и јутра захвата подручје целог слива Колубаре, цео слив Тамнаве и цео слив Уба и проузрокује пораст водостаја Уба, Тамнаве и Колубаре.

РХМЗ у 11:00 доставља упозорење да се наставак падавина очекује у наредних 48 часова на истом подручју, уз нагло топљење снега и да ће водостај на горњем току Тамнаве и на Убу превазићи ниво РО током вечерњих сати 13. марта, а на доњем току Тамнаве током ноћи 13/14. марта са тенденцијом даљег пораста са достизањем нивоа ванредне одбране од поплава (ВО) током 14. марта уз могућа изливања мањих бујичних токова. Достизање РО код Дражевца на Колубари се очекује током ноћи 14/15. марта са тенденцијом приближавања граници ВО током 15. марта.

С обзиром на остварен нивое на Убу, Тамнави и Колубари и испуњење критеријума, у 12:30 часова РО је проглашена на овим рекама (ЈВП СВ). Истовремено је РО проглашена и на водама II реда (Штаб за ВС).

По налогу Заменика главног руководиоца (ЈВП СВ), Руководилац на водном подручју Сава (ЈВП СВ), у 13:00, организује непрекидно осматрање критичних локалитета и извршење интервентних радова без одлагања. У сарадњи са Штабом ВС упућене су свих 9 интервентних група на критичне локалитете.

Услед повећаног дотока у каналској мрежи, активиране су све црпне станице на подручју Обреновца. У погону су све црпке, а због повећаног дотока раде непрекидно, нивои у каналима су врло високи, са тенденцијом даљег пораста, због чега се проглашава ВО на канаској мрежи.

Штаб за ВС проглашава ванредну одбрану на водама другог реда. Киша и даље пада.

Ванредна ситуација

14. март :

Киша је уз мање прекида падала целе ноћи 13/14 март.

Штаб ВС Обреновац је обавештен у 8:00, да су критични локалитети под надзором интервентних група.

У 8:30 проглашена је ванредна одбрана на Сектору С.3. а на објектима у зони Обреновца, због познатих критичних локалитета и деоница и могућег отказа у условима вишедневног трајања високих водостаја, без превазилажења кота ванредне одбране на ХС Дражевац.

Штаб ВС Обреновац је обавештен у 10:30, да је због даљег пораста водостаја, упозорења РХМЗ-а и опасности од изливања на водотоковима другог реда, у Коцељеви и Убу (Штаб за ВС) прогласио ванредну ситуацију у 10:00 часова.

Такође, као што је и најављено, од стране Заменика Главног руководиоца (ЈВП СВ), Штабу ВС је потврђено да је у очекиваним условима, могућ отказ на критичним локалитетима на Колубари и Тамнави, због којих је неопходно обавити припреме за увођење ванредне ситуације. Штаб је обавештен о уведеним мерама ванредне одбране и о поменутим разлозима због којих је проглашена ванредна одбрана.

Главни руководилац (ЈВП СВ) у 10:30, упућује Штабу ВС Обреновца предлог за проглашење ванредне ситуације, због ограничених техничке могућности за интервенције на критичним локалитетима. Истовремено о томе је писменим путем обавештен Главни координатор (РДВ) и МУП Сектор за ванредне ситуације – Управа за управљање ризиком.

Штаб ВС је информисан о очекиваним границама плављења у случају отказа заштитног система. Командант Штаба ВС у 10:45, обавештава Штаб ВС да се, због ризика од отказа, у циљу припреме за евакуацију са угрожених подручја Обреновца, уводи ванредна ситуација на подручју Обреновца. Проглашење ванредне ситуације је објављено преко медија и јавно. Штаб је информисан да су припреме већ обављене и да је евакуација већ у току, као и да је за евакуацију неопходно око 10 сати – најкасније до поноћи 24. јуна.

Затражена је и помоћ Сектора за ванредне ситуације, о чему је обавештен и Главни координатор (РДВ) ради успостављања сарадње са ЈВП Воде Војводине. Наложено је и разматрање могућности формирања секундарних линија одбране, али је Штаб ВС упознат са ограниченим техничким могућностима за ове радове. Потврђено је да се преостала расположива механизација уклања ван зоне плављења, ради мобилизације у случају потребе рада на секундарним и локализационим линијама одбране.

РХМЗ у 14:00 часова доставља ново упозорење да се наставак падавина очекује у наредних 12 часова на истом подручју, што ће уз отапање преосталог снега довести до даљег пораста водостаја на Тамнави и на Убу, са превазилажењем граница ванредне одбране од поплава током 15. марта у после подневним сатима и могућим изливањима на доњим токовима Уба и Тамнаве. Врх таласа на Убу и Тамнави се очекује у вечерњим сатима 15. марта и током ноћи 15/16. марта, а врх таласа на доњем току Колубаре код Дражевца током 16. марта и водостај ће се кретати знатно изнад нивоа ванредне одбране од поплава са могућим изливањима на деоницама од ушћа Тамнаве у Колубару и на самом доњем току Колубаре, услед високих водостаје саме Колубаре и високих водостаја Саве на самом ушћу Колубаре у Саву.

У 14:15 усменим путем, на основу информација са терена, Заменик главног руководиоца (ЈВП СВ) обавештава Главног руководиоца одбране (ЈВП СВ), да је на критичном локалитету (5) опажено: прво слегање косина насипа, затим вртложење изазвано стубовима мостова, уз ризик од преливања и рушења. Претходно формирана привремена одбрамбена линија од џакова пуних песком, се обрушава, а радом механизације са брањене стране, у веома тешким условима, одржава се стабилност насипа, али се неизвесним исходом. По налогу, људство и механизација су уклоњени ван зоне могућег продора воде и плављења.

Истоветне активности се предузимају на осталима локалитетима, али са значајно бољим ефектима, без ризика од рушења. Радне групе непрекидно интервенишу и о томе редовно извештавају руководиоце.

У 19:30, опажено је да непосредно узводно од локалитета (5) водостај достиже коту круне насипа, а затим и узводно од свих критичних локалитета због успора изазваних мостовима. Преливање почиње прво на локалитету (5), а затим на осталим и постаје линијско на великим дужинама одбрамбене линије, без могућности интервенције.

У 19:45, насип на локалитету (5) се руши, оштећење се проширује на готово 100 м, а поплавни талас у бурном режиму плави приобаље. Штабу ВС је упућена процена да ће до Обреновца поплавни талас стићи око 1:00, 15 марта, као и да ће се поплавни талас

проширити до процењених граница плављења до 4:00. Дубине воде у плавној зони се не могу проценити, али је према искуству из 2014. године, очекиване су дубине од 1,0 м, а локално је могуће достизање дубина и до 2,0 м.

Због плављења прекинут је рад Црпних станица ЦС Забрешке ливаде на каналу Купинац, ЦС Купинац на каналу К2 и ЦС Вић бара на Главном каналу, као и ЦС Скела на каналу К1.

Штаб ВС је упознат да ће углавном бити угрожени стамбени објекти, пословни објкети у приземљу, али и саобраћајнице, трафо станице. Организована је спасилачка екипа.

Киша пада али са значајнијим вишечасовним прекидима, у току ноћи 14/15 марта. престаје да пада у зони Обреновца.

15 март:

Штићено подручје Обреновца поплављено је у очекиваним границама плављење око 3:30, Подручје се и даље пуни, дубине се повећавају. Евакуација граничних делова насеља је у току, спроводе се мере евакауције материјалних добара и спасавања. Штаб ВС је обавештен да су евидентиране прве људске жртве, због чега је издат налог да се укључи вежи број спасилаца опремљених чамцима и опоремом за спасавање. Штаб ВС обавештава Републички Штаб о актуелној ситуацији.

Киша на сливу престаје да пада, а у горњем делу слива водостаји опадају.

РХМЗ у 7:00 обавештава ЈВП СВ и Штаб ВС Обреновца, да се очекује побољшање времена, без падавина, уз мању облачност, без ветра. Очекује се стагнација и опадање водостаја у зорњем делу слива Тамнаве и слива Уба, као и на Колубари у зони ХС Бели брод. У зони ХС Дражевац, очекује се кулминација таласа, али се водостаји због пробоја насипа на локалитету (5) не могу проценити. Нивои Саве су и даље високи, уз најављено трајање до 19. марта. Штаб је обавештен од стране руководилаца одбране ЈВП СВ, да се због најављене стагнације и опадања водостаја, не може ништа предузети на одбрамбеним линијама.

На појединим локација у Обреновцу предузима се и локализација плавних површина, али без ефеката. Евакуација воде са поплављеног подручја је онемогућена због високих водостаја Саве.

Евакуација и спасавање људи је у току.

Отклањање последица догађаја

Повлачење воде са поплављеног подручја Обреновца, почело је 18. марта око 07:00 часа и трајало је до 19. марта, односно 22. марта.

Укидање ванредне ситуације и ванредне одбране

ЈВП СВ уз помоћ општинског Штаба за ВС врши преглед стања насипа на Колубари и Тамнави, стање црпних стница, утврђује штете на водним објектима и изводи хитне радове за довођење система у функционално стање за нови поплавни талас.

Мере ванредне одбране на сектору С.3. остају на снази, због заначајних оштећења водних објеката и ризика од нових поплава. Ванредна ситуација на подручју Обреновца остаје на снази до коначног повлачења воде/до завршетка

Отклањање последица на заштитним водним објектима траје око пет месеци, до 25 августа, у циљу припреме за нови поплавни талас.

.

Трајање СНП Колубара

Од тренутка најаве падавина, до повлачења воде са поплављених површина, протекло је 7 дана на Тамнави и Убу, односно 10 дана на Колубари, услед високих водостаја на Сави.

Утицај на штићене вредности

За процену величине штета на штићеним вредностима, које су последица поплавног таласа и штетног дејства вода (плављења, засипања наносом, ерозија тла, оштећења или

рушења објеката), у пракси се примењује методологија заснована на утврђивању вредности радова и мера којим се штићене вредности доводе у стање исправности и подобности за коришћење, без штетних утицаја.

Када су у питању заштитни водни објекти, размере оштећења су директно условљене величином поплавног таласа, а процена вредности штета је сразмерна вредностима трошкова: 1) спроведених мера и радова у току одбране од поплава, 2) интервентних радова за довођење у елементарно стање исправности, 3) хитних санационих радова у припреми за нови поплавни талас и 4) санационих радова којим се оштећени објекти враћају у стање потпуне исправности.

Ова методологија је примењена на водопривредној инфраструктури за СПНМП/СНВП, а може се применити и у случају осталих критичних инфраструктурних објеката погођених наведеним рангом поплавног таласа.

Вредности штета на домаћинствима, привредним објектима и јавним објектима, утврђене су на основу података о вредностима забележених штета при претходним поплавним таласима на подручју Обреновца.

Табела 62. Утицај на штићене вредности за СПНМП Колубара-Обреновац

Штићена вредност		**Погођено поплавама**	
Живот и здравље људи	Укупан број људи захваћених неким догађајем	25000 евакуисаних/5000расељених/50 повређен, оболели /5 мртвих **Укупно 30055**	
Штићена вредност		**Погођено поплавама** **Штете исказане у РСД/€**	
Економија/екологија	Трошкови лечења и здравственог збрињавања	Збрињавање евакуисаних, расељених, повређених лица, погребне услуге, трошкови служби хитне помоћи. 30055 лица x 884 дин + 3 милиона динара услуга транспорта + 64 милиона динара трошкова хитне помоћи, прегледа лица = 92 милиона РСД	**8.657.000.000 РСД / 73.364.000 €**
	Трошкови обнове зграда	7.000 оштећененних кућа и других стамбене објеката x 714.286 РСД = 5.000 милиона РСД	
	Јавни превоз и инфраструктура	Јавни и други превоз у току догађаја = 45 милиона динара (на основу 2014. год)	
	Привреда-материјална добра Трошкови привредне активности	Штете исказане за око 250 привредних субјеката = 2.400 милиона динара (на основу 2014. год)	
	Културна баштина	Штете на културно историјским објектима и установама културе = 100 милиона динара (на основу 2014. год)	
	Заштита природе Трошкови еколошке обнове	Ветеринарске услуге 3 милиона динара, водовод и канализација 30 милиона динара, градска чистоћа 93 милиона динара, ЈКП 25 милиона динара, зеленило 4 милиона динара , заштита животне средине 25 милиона динара = 180 милиона динара	
	Исплаћена премија осигурања	Премија осигурања куће и привредне објекте и возила 4000 полиса x 21.000 = 840 милиона динара	

Штићена вредност			Погођено поплавама	
Друштвена стабилност	**Критична инфраструктура**	Водопривредна	Оштећење на: објектима за заштиту од спољних вода на Сектору С.3 , уставама и ЦС, објектима ХМС за заштиту од унутрашњих вода. 250 милиона динара хитних интервенција + 550 милиона динара хитних санационих радова + 200 милиона санација СЦ= 1.000 милиона динара	**3.270.000.000 РСД / 27.711.864 €**
		Саобраћајна	Коридор 11, 18,5 km , 76 km регионалних и магистралних путева, 330 km градских саобраћајница = 660 милиона РСД	
		Снабдевање водом и канализација	Санација мрежа и објеката, 278 km водовода и 170 km канализације = 150 милиона РСД	
		Енергетска	Улично осветљење, трафостанице, електро мрежа, далеководи, електране, енергане = 760 милиона РСД	
		Здравствена и социјална заштита	Болнице, домови здравља = 110 милиона РСД	
		Снабдевање становништва храном	Око 8000 ha пољопривредног земљишта, 5000 грла стоке = 440 милиона РСД	
		Наука и образовање	Школе и научне институције = 150 милиона РСД	
	Установе/грађевине јавног друштвеног значаја	Вртићи , Центар за цоцијални рад,	Предшколске установе и објекти социјалне заштите = 160 милиона РСД	**320.000.000 РСД / 2.711.864 €**
		Локална самоуп. Администрација	Објекти општинске управе и 27 месних заједница полицијска станица, катастар пореска управа, суд, центар РФЗО = 140 милиона РСД	
		Остало	Спортске удружења, клубови и сл. = 20 милиона РСД	

Буџет Општине Обреновац за 2018. годину износи 1.503.000.000,00 РСД (12.525.000 €).

Генерисање других опасности

Плављење црпне станице фекалних вода, зауставља рад система, фекална вода се излива и плави јавне површине и подземне просторије у домаћинствима, јавним објектима и управним зградама привредних погона.

Епидемија изазвана великим бројем угинулих домаћих и дивљих животиња.

Недостатак воде за пиће

Информисање јавности

ЈВП "Србијаводе" дневно припрема и објављује билтен о стању и предузетим активностима на спровођењу одбране од поплава (доступан на сајту: www.srbijavode.rs) и обавештава субјекте из Оперативног плана путем Републичког центра за обавештавање. Такође, припрема саопштења/писане информације медијима, или даје изјаве за радио и телевизију.

Процена вероватноће

Табела 63. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	Вероватноћа или учесталост			
	(а) Квалитативно	(б) Вероватноћа	(ц) Учесталост	Одабрано
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	**X**
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 64. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 65. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	**X**

Табела 66. Последице по друштвену стабилности – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

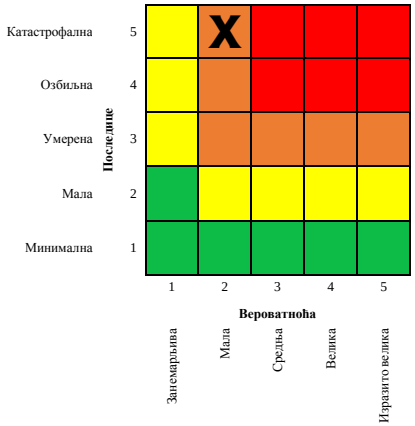
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	**X**

Табела 67. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

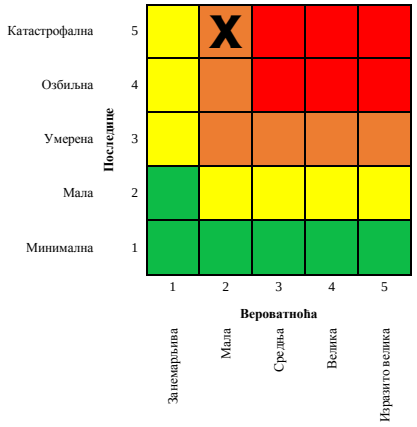
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	**X**

Израда матрица

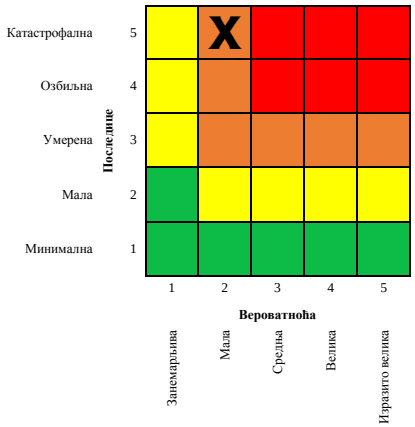
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



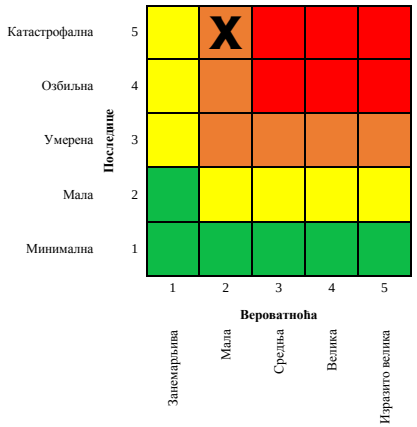
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



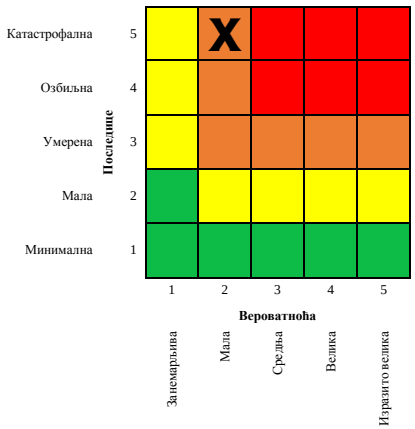
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



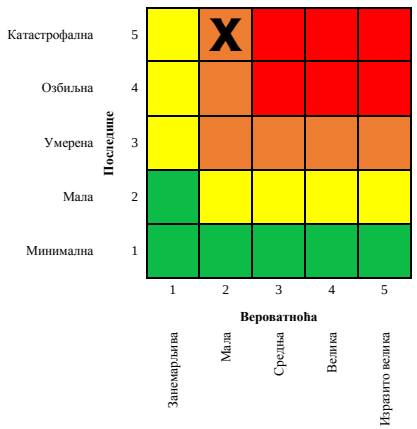
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Сагласно Табели 74, поред мера за третман ризика у свим сценаријима, за сценарио СНМП Обреновац Колубара, предвиђене су и следеће мере:

18-4 – Планирање за очување и проширење постојећих и успостављање нових ретензионих простора (укључујући и нужне ретензије) и изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за редукцију поплавних таласа (акумулације, ретензије, растеретни и ободни канали), на целом сливу Колубаре;

19-6 – Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за заштиту од поплава спољним водама (укључујући примену мобилних заштитиних система и опрему у оквиру црпних станица)

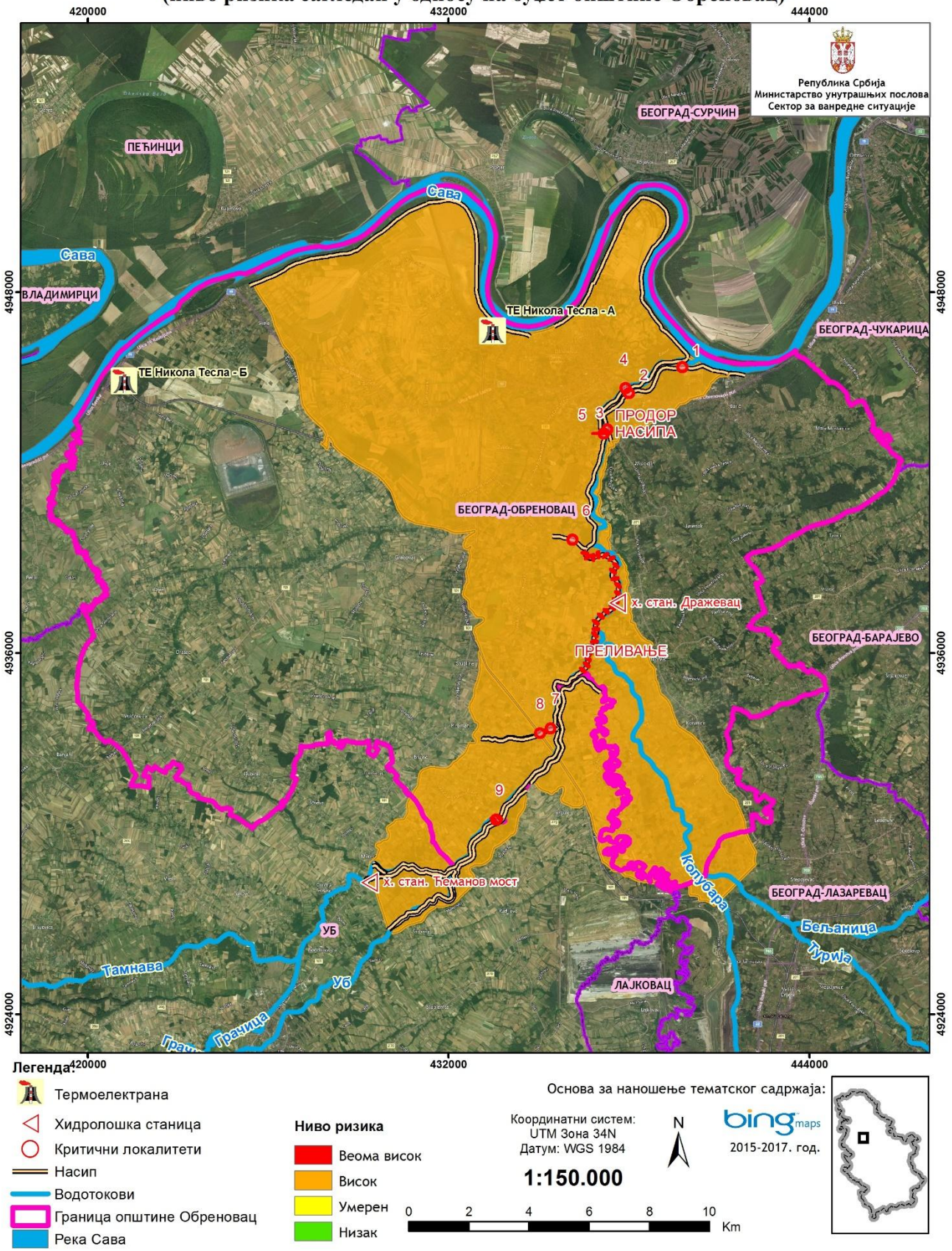
20-5 - Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за одводњавање (укључујући и опрему у оквиру црпних станица)

21-2 - Примена мера за природно ретензирање воде, извођење заштитних биолошких и биотехничких радова и изградња објеката за заштиту од ерозије и бујица на сливу

24-2 – Планирање, пројектовање и извођење интервентних и санационих радова на 9 критичних локалитета, формирање секундарних и локализационих одбрамбених линија узводно и у зони Обреновца усаглашених са решењима реконструкције одбрамбених линија дуж Тамнаве, Колубаре, трансверзалних насипа дуж потока Чиковац и потока Трстеница.

Карта ризика

Сценарио: нежељени догађај
са најтежим могућим последицама - река Колубара општина Обреновац
(ниво ризика сагледан у односу на буџет општине Обреновац)



Процена вероватноће

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, поплава на реци Колубари, рачуната у односу на национални буџет (1.178.448.355.000,00 РСД тј. 9.820.402.958,00 €)

Табела 68. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	(б) Вероватноћа	(ц) Учесталост	Одабрано
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	**X**
3	Средња	6 - 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 69. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 70. Последице по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	**X**
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 71. Последице по друштвену стабилности – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

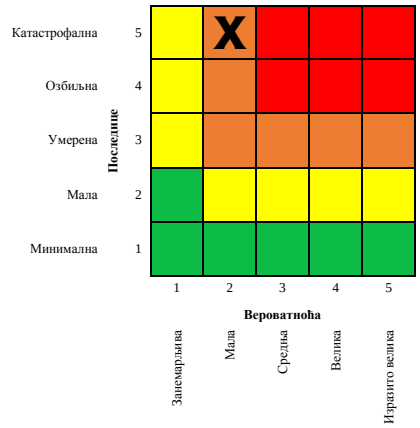
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	**X**
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Табела 72. Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја

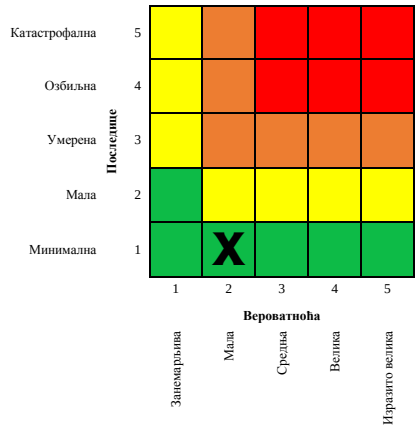
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/ грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<0,5% буџета	**X**
2	Мала	0,5-1% буџета	
3	Умерена	1-3% буџета	
4	Озбиљна	3-5% буџета	
5	Катастрофална	>5% буџета	

Израда матрица

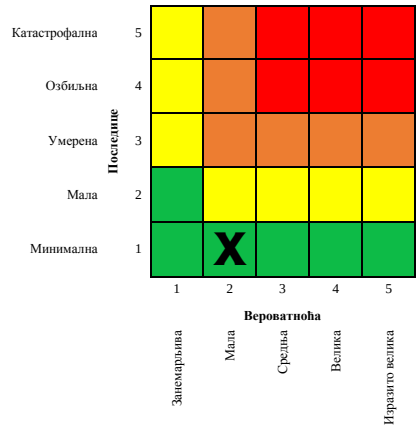
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



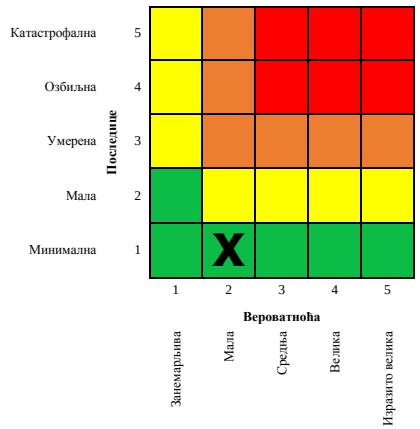
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



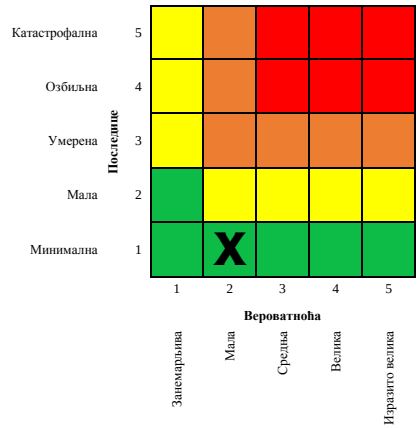
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



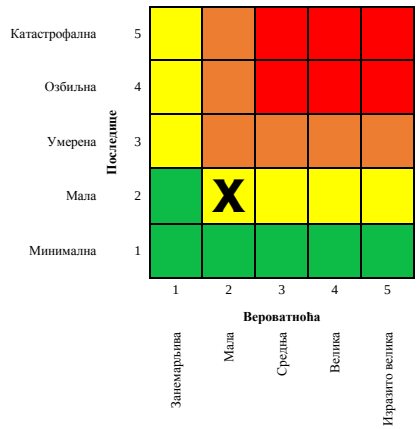
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Сагласно Табели 74, поред мера за третман ризика у свим сценаријима, за сценарио СНП Обреновац Колубара, предвиђене су и следеће мере:

18-4 – Планирање за очување и проширење постојећих и успостављање нових ретензионих простора (укључујући и нужне ретензије) и изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за редукцију поплавних таласа (акумулације, ретензије, растеретни и ободни канали), на целом сливу Колубаре;

19-6 – Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за заштиту од поплава спољним водама (укључујући примену мобилних заштитиних система и опрему у оквиру црпних станица)

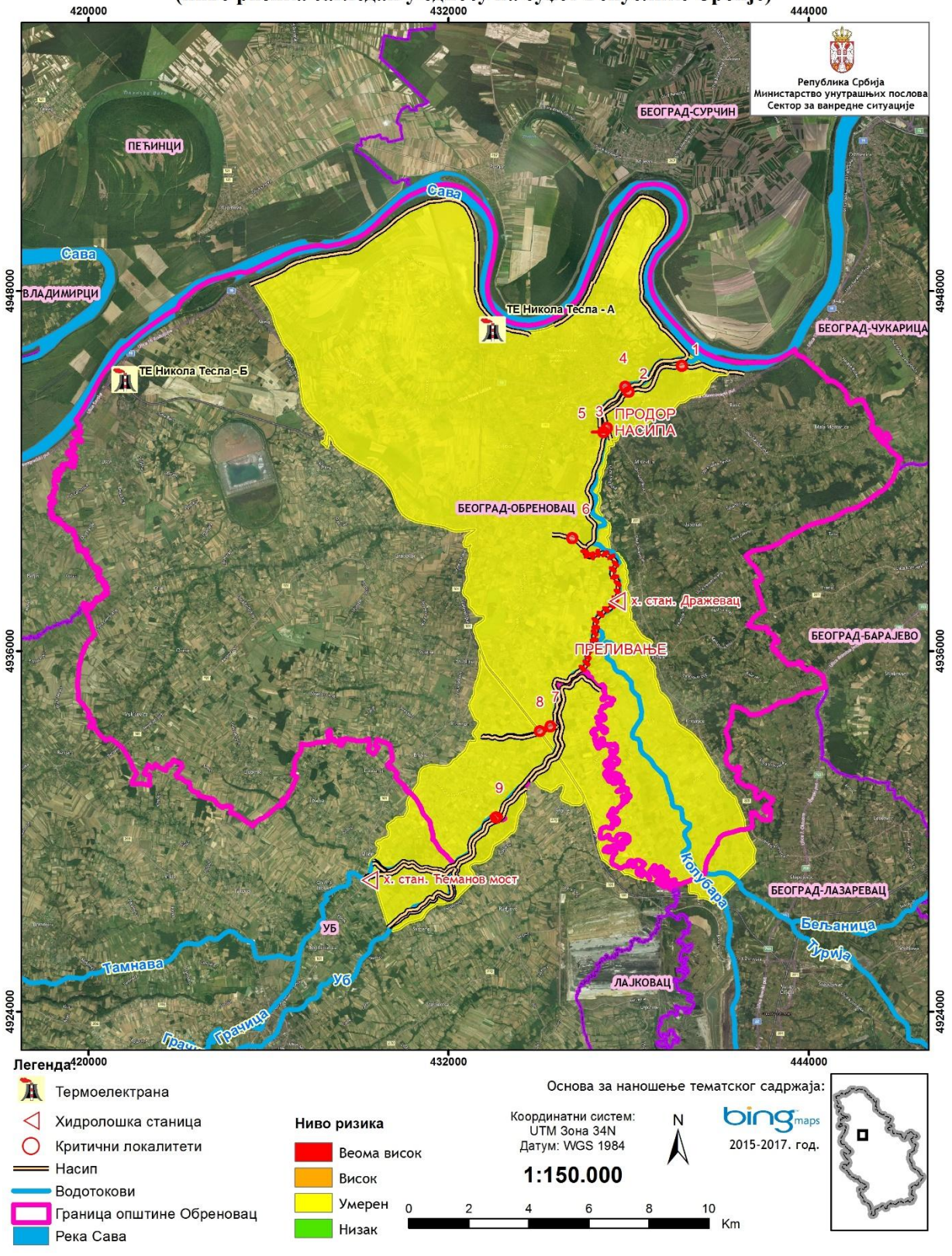
20-5 - Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за одводњавање (укључујући и опрему у оквиру црпних станица)

21-2 - Примена мера за природно ретензирање воде, извођење заштитних биолошких и биотехничких радова и изградња објеката за заштиту од ерозије и бујица на сливу

24-2 – Планирање, пројектовање и извођење интервентних и санационих радова на 9 критичних локалитета, формирање секундарних и локализационих одбрамбених линија узводно и у зони Обреновца усаглашених са решењима реконструкције одбрамбених линија дуж Тамнаве, Колубаре, трансверзалних насипа дуж потока Чиковац и потока Трстеница.

Карта ризика

Сценарио: нежељени догађај
са најтежим могућим последицама - река Колубара општина Обреновац
(ниво ризика сагледан у односу на буџет Републике Србије)



Нивои ризика разматраних сценарија

Табела 73. Нивои ризика разматраних сценарија

Сценарио	Вероватноћа	Категорија последица	Ниво ризика
СНП Сава	3	1,7	Умерен
СПНМП Сава	2	4,2	Висок
СНП Бјелица	3	2,7	Висок
СПНМП Бјелица	2	3	Висок
СНП Колубара	3	5	Веома висок
СПНМП Колубара	2	2,3	Висок

ТРЕТМАН РИЗИКА

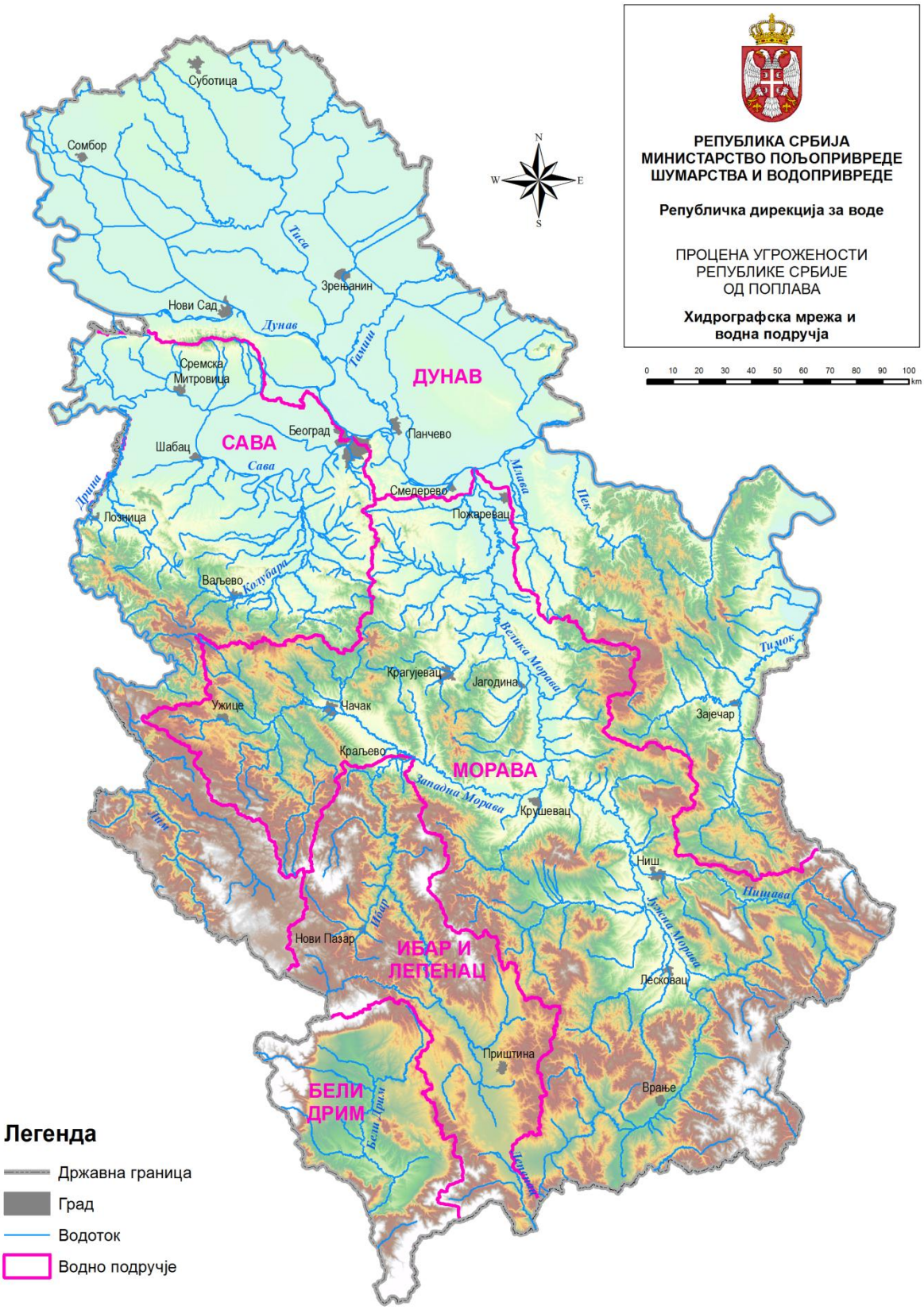
Табела 74. Преглед мера за третман ризика

Мере за третман ризика		Сценарио					
		СНП Сава	СПНМП Сава	СНП Бјелица	СПНМП Бјелица	СНП Колубара Обреновац	СПНМП Колубара Обреновац
1	Актуелизација Општег плана за одбрану од поплава (на сваких 6 година) и доношење републичког (за воде I реда и унутрашње воде) и локалних (за воде II реда) Оперативних планова за одбрану од поплава (годишње)	+	+	+	+	+	+
2	Унапређење система хидрометеоролошких осматрања, прогнозе и раног упозоравања и међународне размене метеоролошких и хидролошких података	+	+	+	+	+	+
3	Израда плана комуникације учесника у одбрани од поплава	+	+	+	+	+	+
4	Актуелизација/израда документације за одбрану од поплава	+	+	+	+	+	+
5	Израда карата угрожености и карата ризика од поплава	+	+	+	+	+	+
6	Израда планова управљања ризицима од поплава за водна подручја	+	+	+	+	+	+
7	Унос граница реално и потенцијално поплавних подручја у просторне планове ради дефинисања правила изградње објеката и коришћења поплавних подручја	+	+	+	+	+	+
8	Уклањање извора загађења из поплавних подручја	+	+	+	+	+	+
9	Уклањање нелегално изграђених објеката у поплавним подручјима	+	+	+	+	+	+
10	Процена ризика и реконструкција инфраструктурних објеката у речним долинама (мостови, пропусти,...) у циљу смањења ризика од поплава			+	+	+	+
11	Израда планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама	+	+	+	+	+	+
12	Унапређење система обавештавања и узбуњивања становништва у поплавним подручјима	+	+	+	+	+	+
13	Унапређење Водног информационог система Србије уз успостављање везе са информационим системима других субјеката везано за заштиту од поплава	+	+	+	+	+	+
14	Билатерална/регионална сарадња у области водопривреде и ванредних ситуација	+	+				

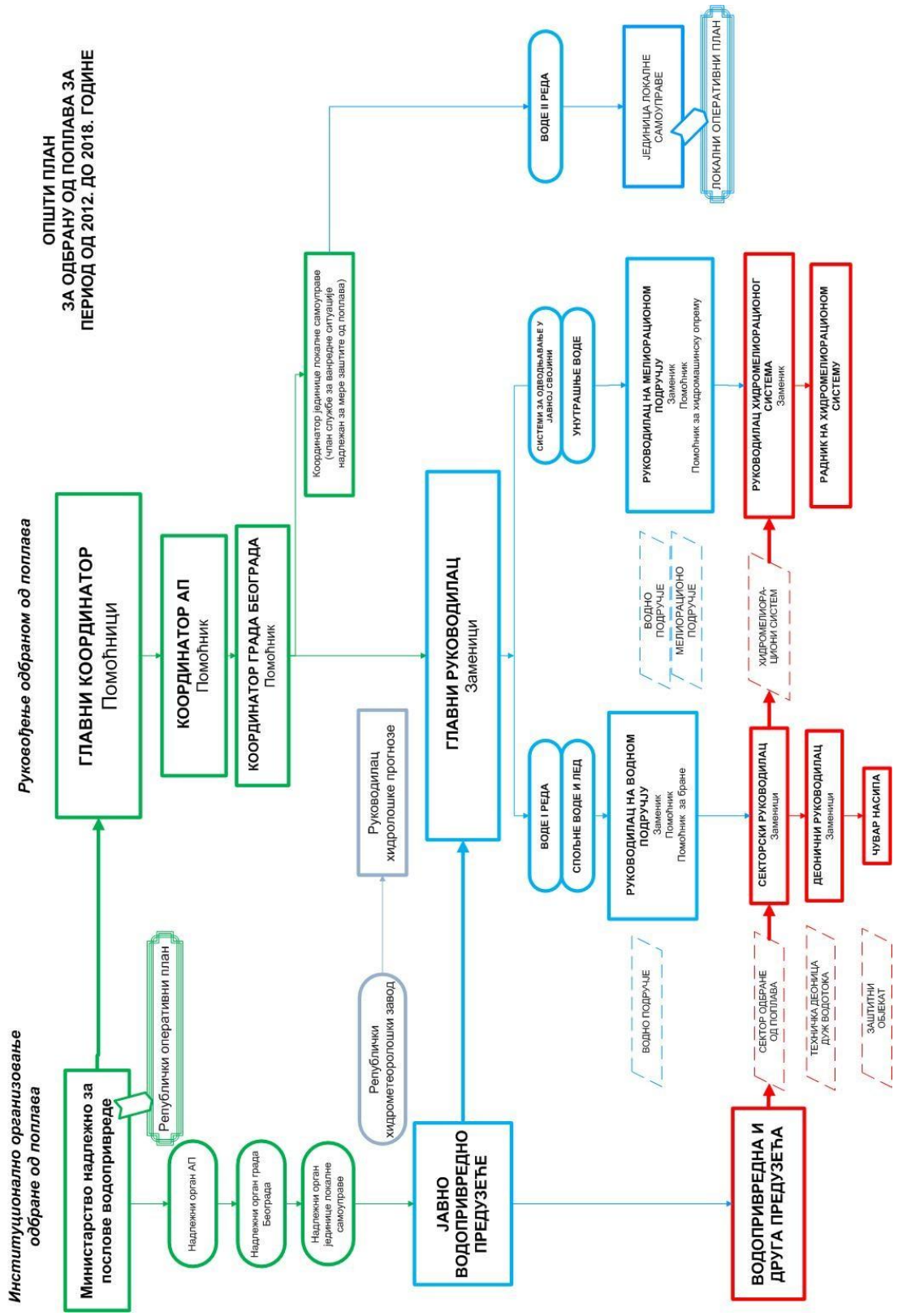
Мере за третман ризика		Сценарио					
		СНП Сава	СПНМП Сава	СНП Бјелица	СПНМП Бјелица	СНП Колубара Обреновац	СПНМП Колубара Обреновац
15	Подизање капацитета стручњака и надлежних институција (укључујући локалну самоуправу) за учешће у одбрани од поплава	+	+	+	+	+	+
16	Обезбеђење машина, опреме и алата за предузећа ангажована на оперативном спровођењу одбране	16-1	+	+	+	+	+
17	Опремање штабова за ванредне ситуације (укључујући и заштиту и спасавање) и специјализованих јединица за реаговање у случају поплава	+	+	+	+	+	+
18	Планирање за очување и проширење постојећих и успостављање нових ретензионих простора (укључујући и нужне ретензије) и изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за редукцију поплавних таласа (акумулације, ретензије, растеретни и ободни канали)	18-1	18-1 18-2	18-3	18-3	18-4	18-4
19	Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за заштиту од поплава спољним водама (укључујући примену мобилних заштитиних система и опрему у оквиру црпних станица)	-	19-1 19-2	19-3 19-4	19-3 19-5	19-6	19-6
20	Изградња нових и реконструкција постојећих водних објеката за одводњавање (укључујући и опрему у оквиру црпних станица)	20-1 20-2 20-3	-	20-4	20-4	20-5	20-5
21	Примена мера за природно ретензирање воде, извођење заштитних биолошких и биотехничких радова и изградња објеката за заштиту од ерозије и бујица на сливу	-	-	21-1	21-1	21-2	21-2
22	Праћење, контрола стања и одржавање водних објеката за заштиту од поплава од спољних и унутрашњих вода	+	+	+	+	+	+
23	Праћење, контрола стања и одржавање капацитета корита водотока за велике воде	+	+	+	+	+	+
24	Разрада сценарија, план мера и изградња објеката за контролу плављења (секундарна линија одбране, локализациони насипи, контролисано плављење итд.)	24-1	+	+	+	24 - 2	24 - 2
25	Спровођење одбране од поплава од спољних и унутрашњих вода према Општем и Оперативним плановима за одбрану од поплава за воде 1. и 2. реда	+	+	+	+	+	+

Мере за третман ризика		Сценарио					
		СНП Сава	СПНМП Сава	СНП Бјелица	СПНМП Бјелица	СНП Колубара Обреновац	СПНМП Колубара Обреновац
	и унутрашње воде						
26	Размена информација (укључујући међународну) и координација активности током спровођења одбране од поплава и ванредне ситуације сагласно плану комуникација	+	+	+	+	+	+
27	Санација свих слабих места на систему за заштиту од поплава и кориту за велике воде	+	+	+	+	+	+
28	Израда студије поплавног догађаја, преиспитивање и предлог унапређења управљања ризицима од поплава	+	+	+	+	+	+
29	Симулационе вежбе реаговања током поплава за све учеснике у спровођењу одбране од поплава	+	+	+	+	+	+
30	Обука и подстицање становништва на примену мера самозаштите од поплава	+	+	+	+	+	+
31	Промоција ширег коришћења полиса осигурања од поплава	+	+	+	+	+	+

ПРИЛОГ 1 – Хидрографска мрежа и водна подручја



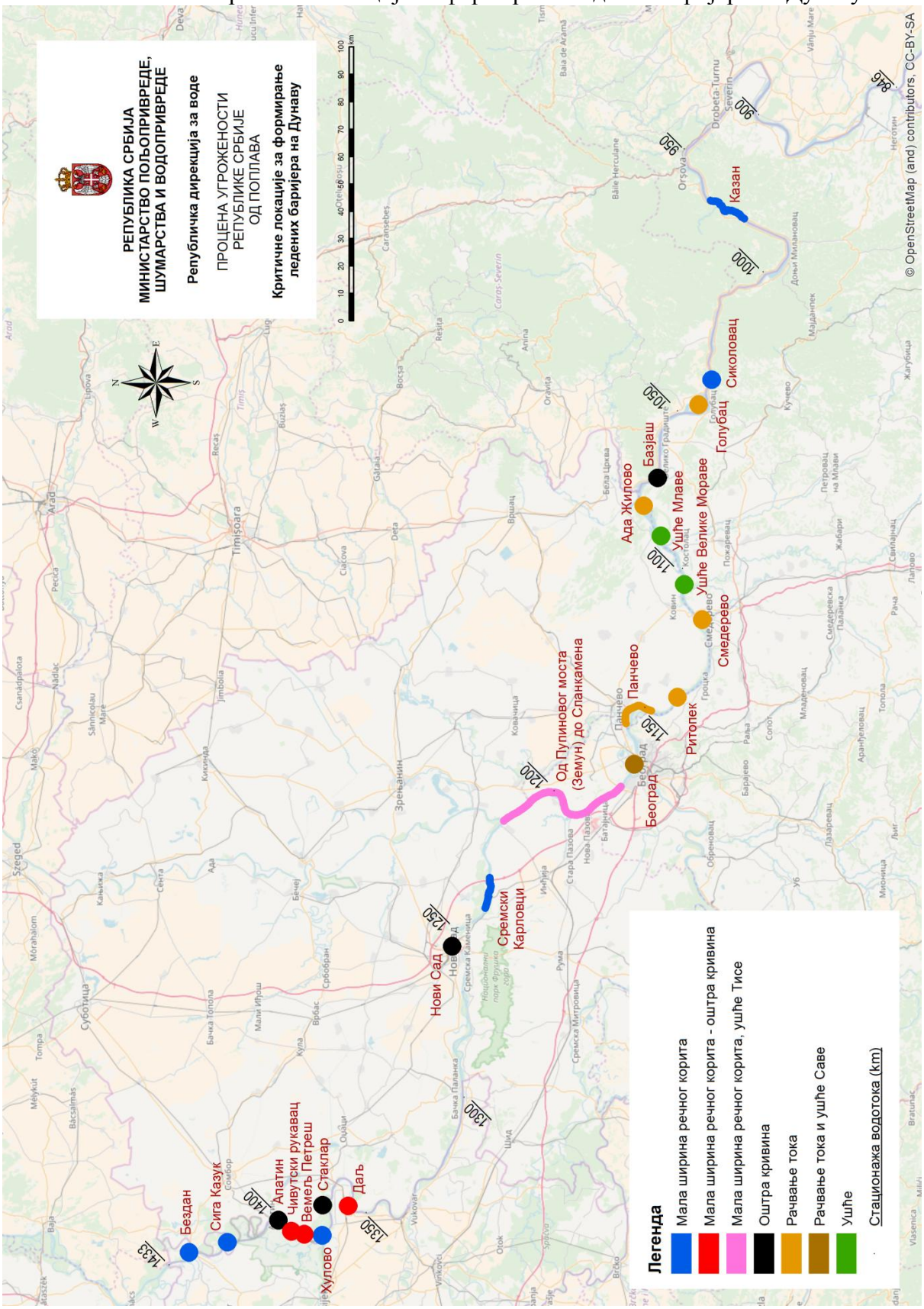
ПРИЛОГ 2 – Шема општег плана за одбрану од поплава



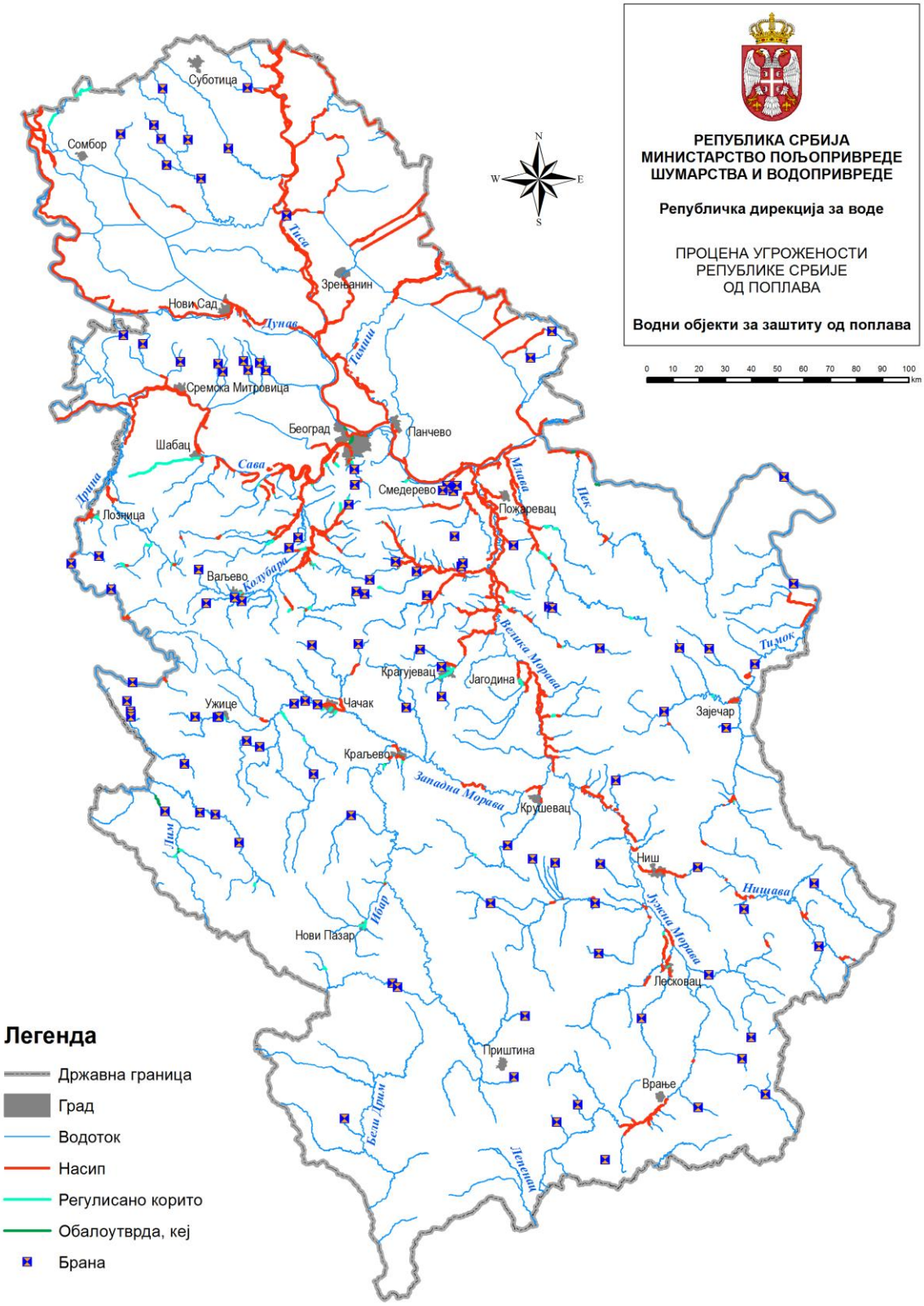
ПРИЛОГ 3 – Карта хидролошких станица из ОП 17



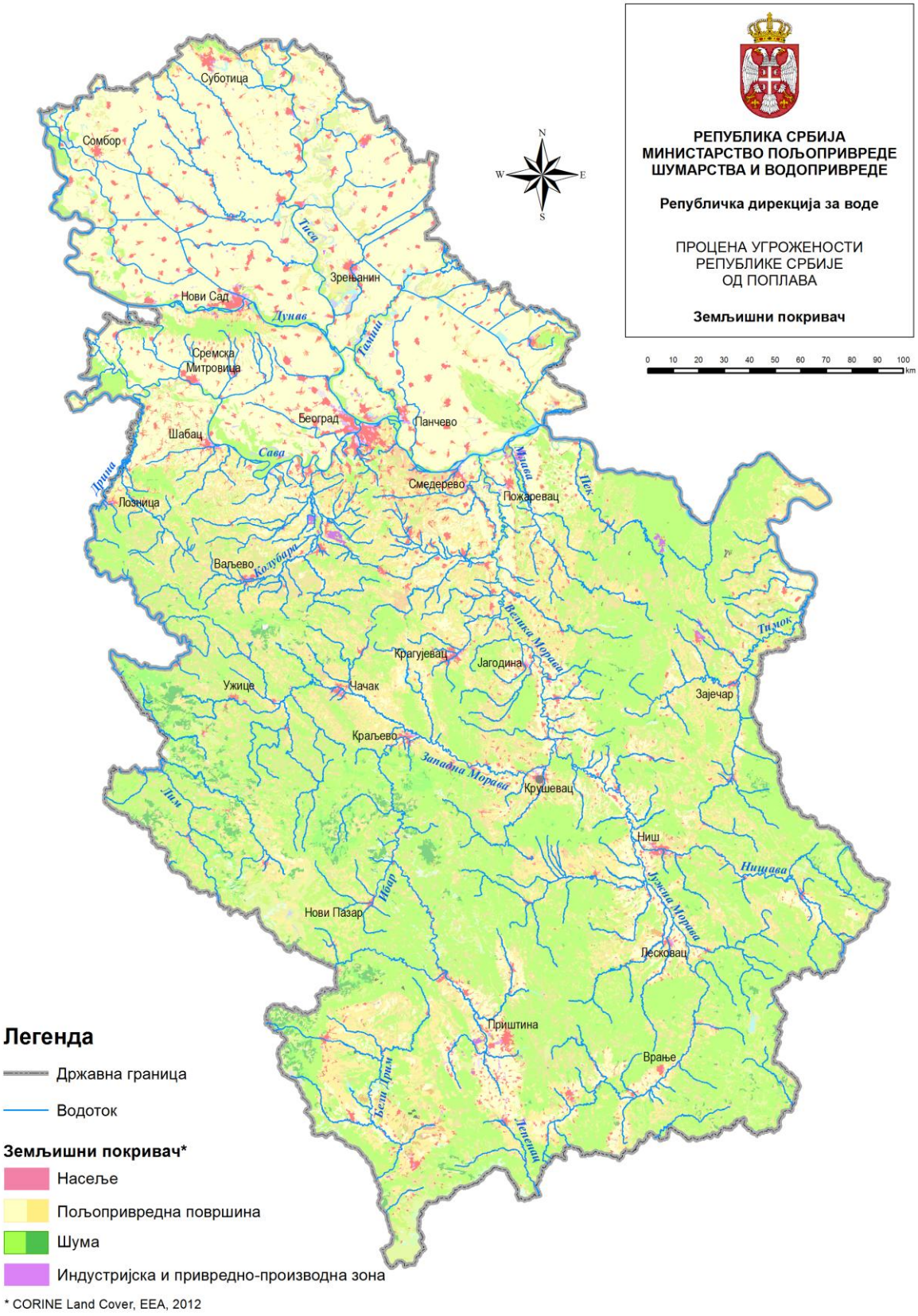
ПРИЛОГ 4 – Критичне локације за формирање ледених баријера на Дунаву



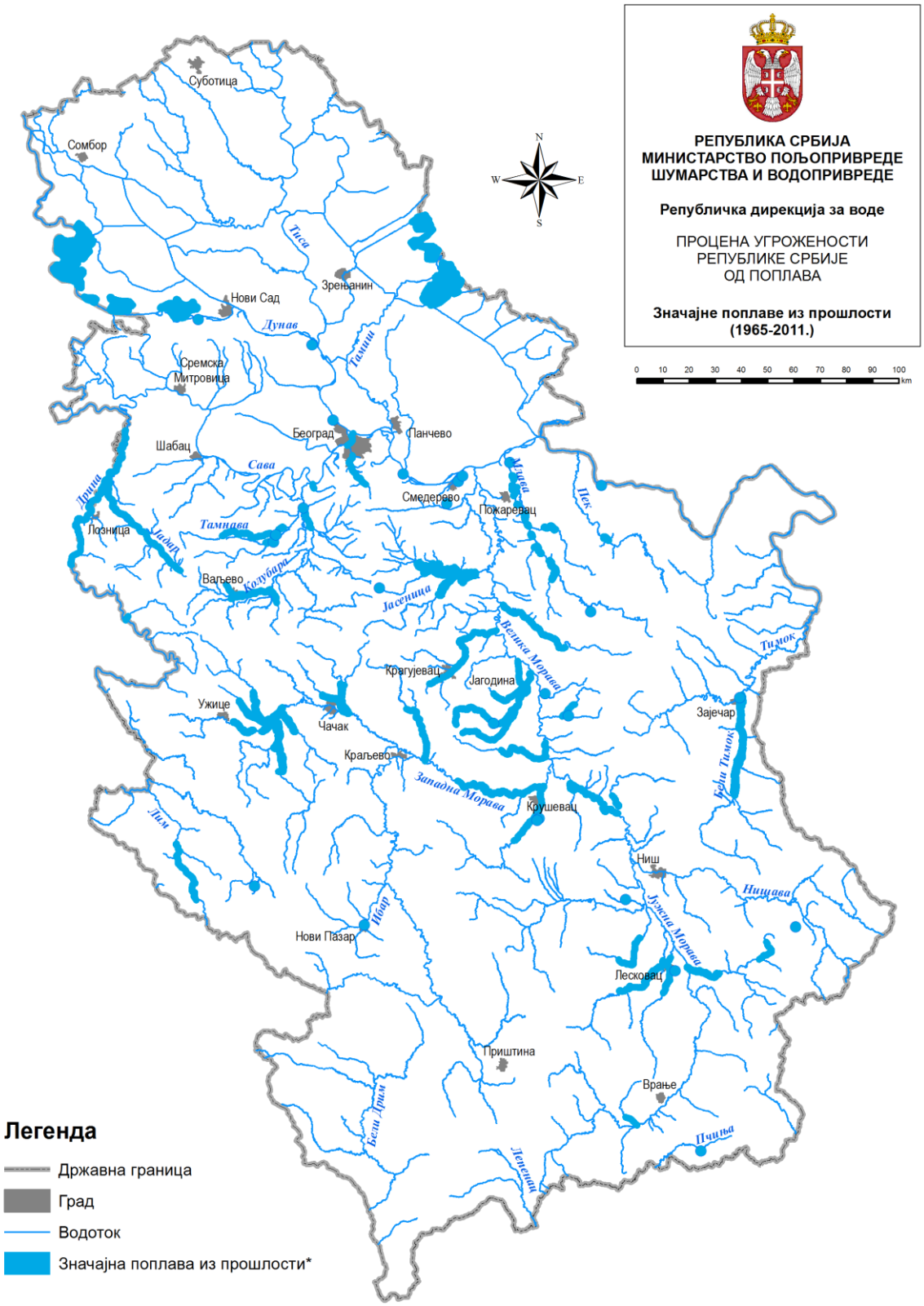
ПРИЛОГ 5 – Систем заштите од поплава на водама 1. реда



ПРИЛОГ 6 – Карта земљишног покривача (Corine Land Cover, EEA 2012)

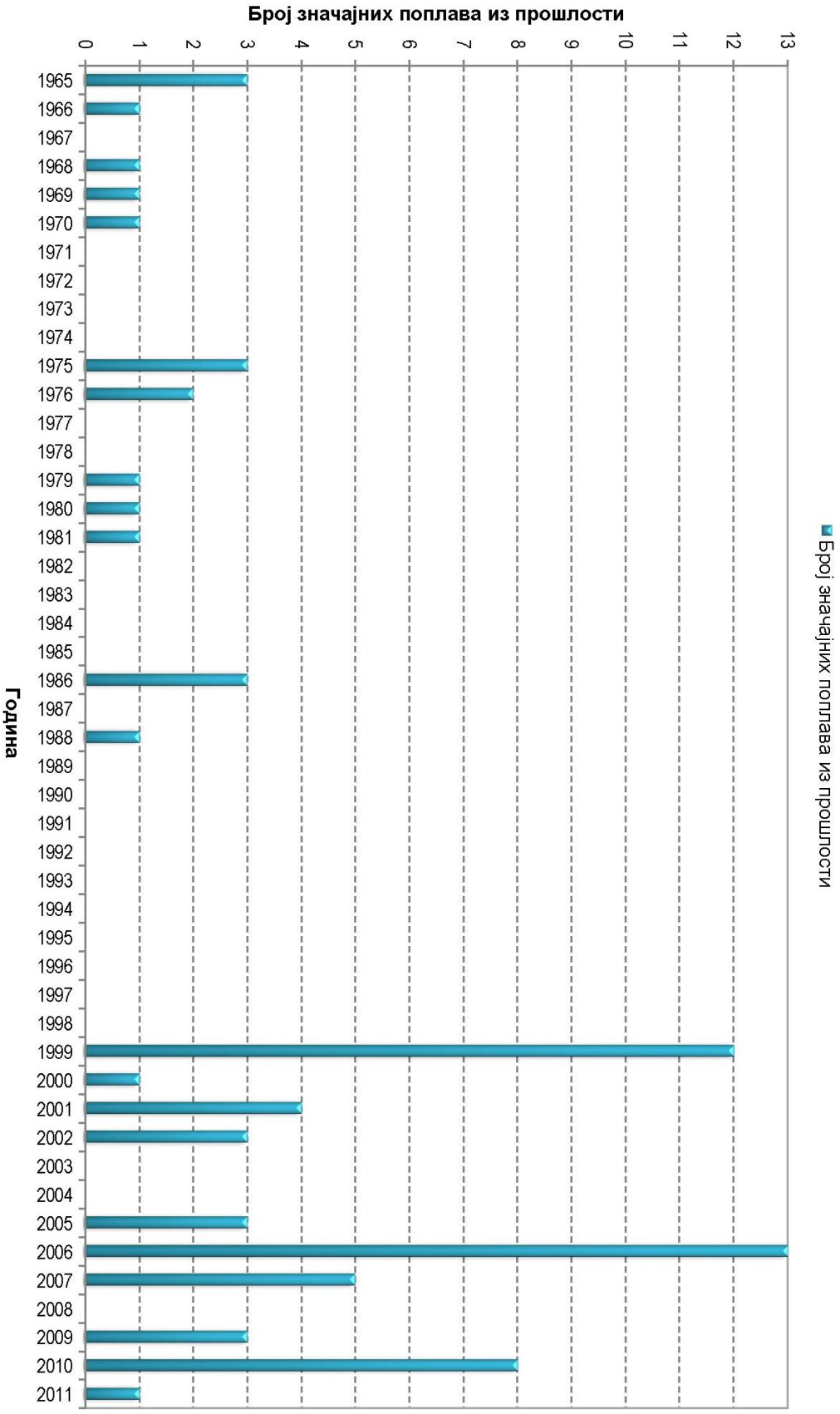


ПРИЛОГ 7 – Карта значајних поплава из прошлости на територији РС у периоду 1965-2011. година

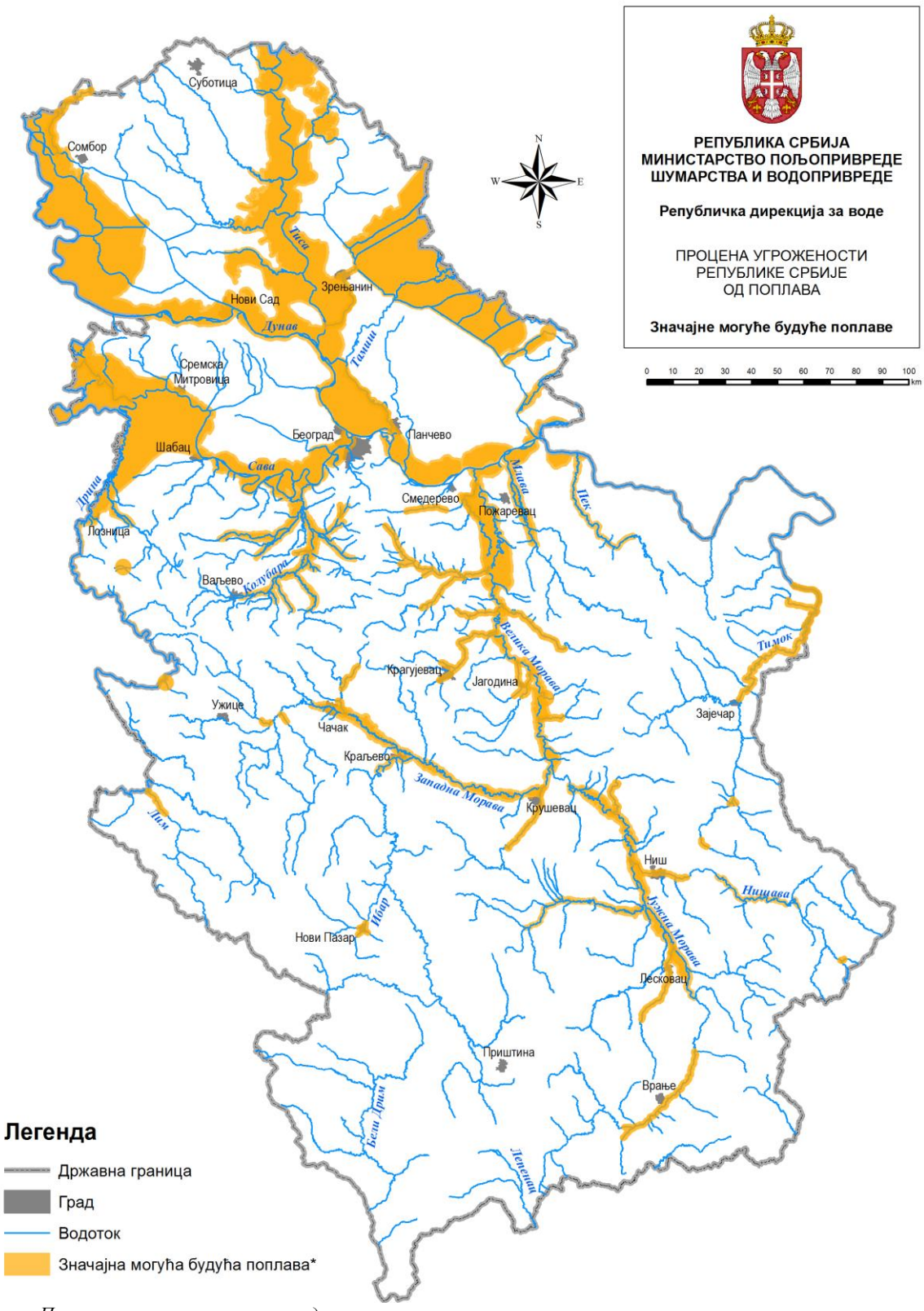


** Извор: Прелиминарна процена ризика од поплава, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, 2012.*

ПРИЛОГ 8 – Учесталост значајних поплава из прошлости на територији РС у периоду 1965. – 2011. година

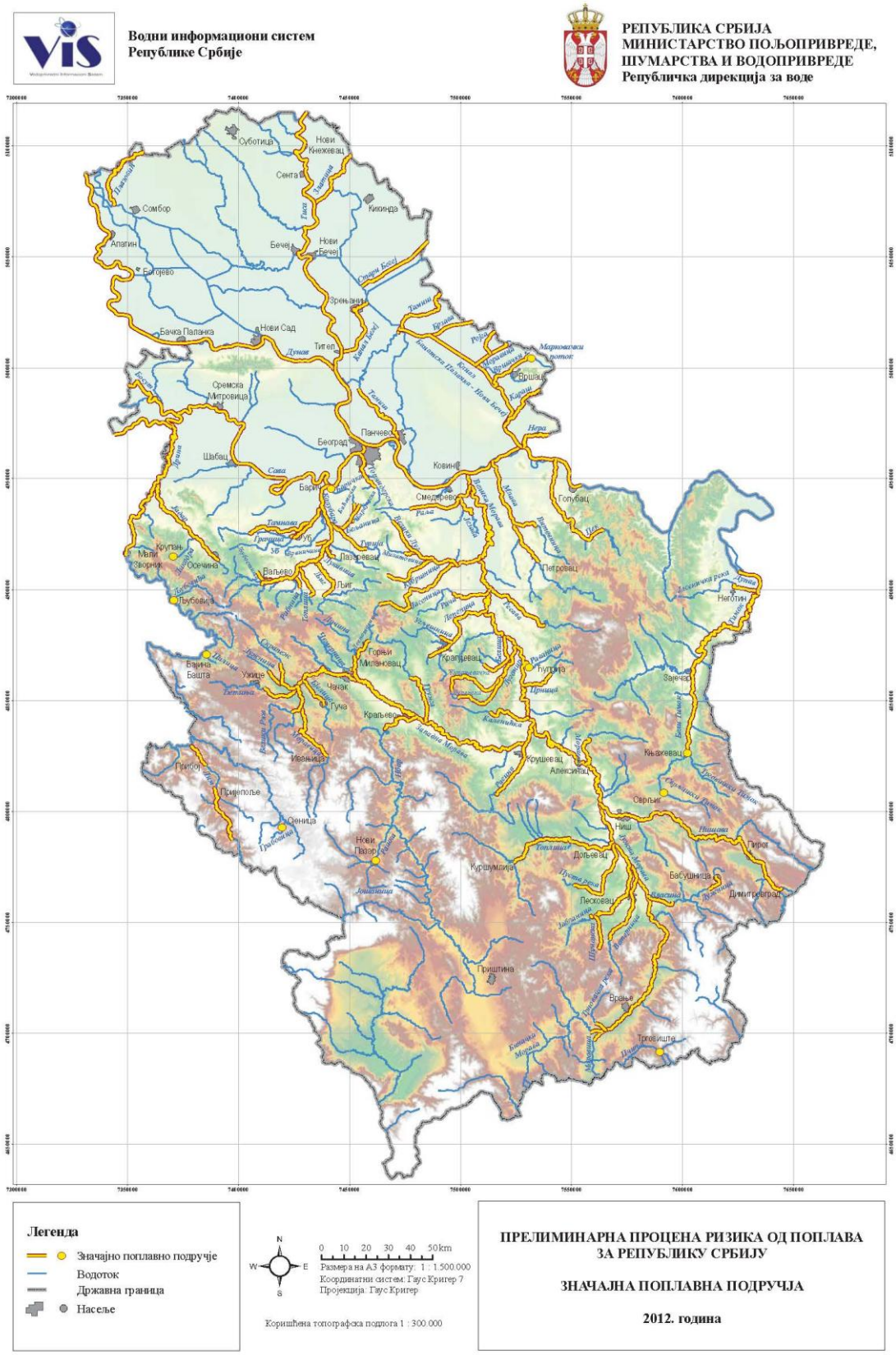


ПРИЛОГ 9 – Карта значајних могућих будућих поплава на територији РС

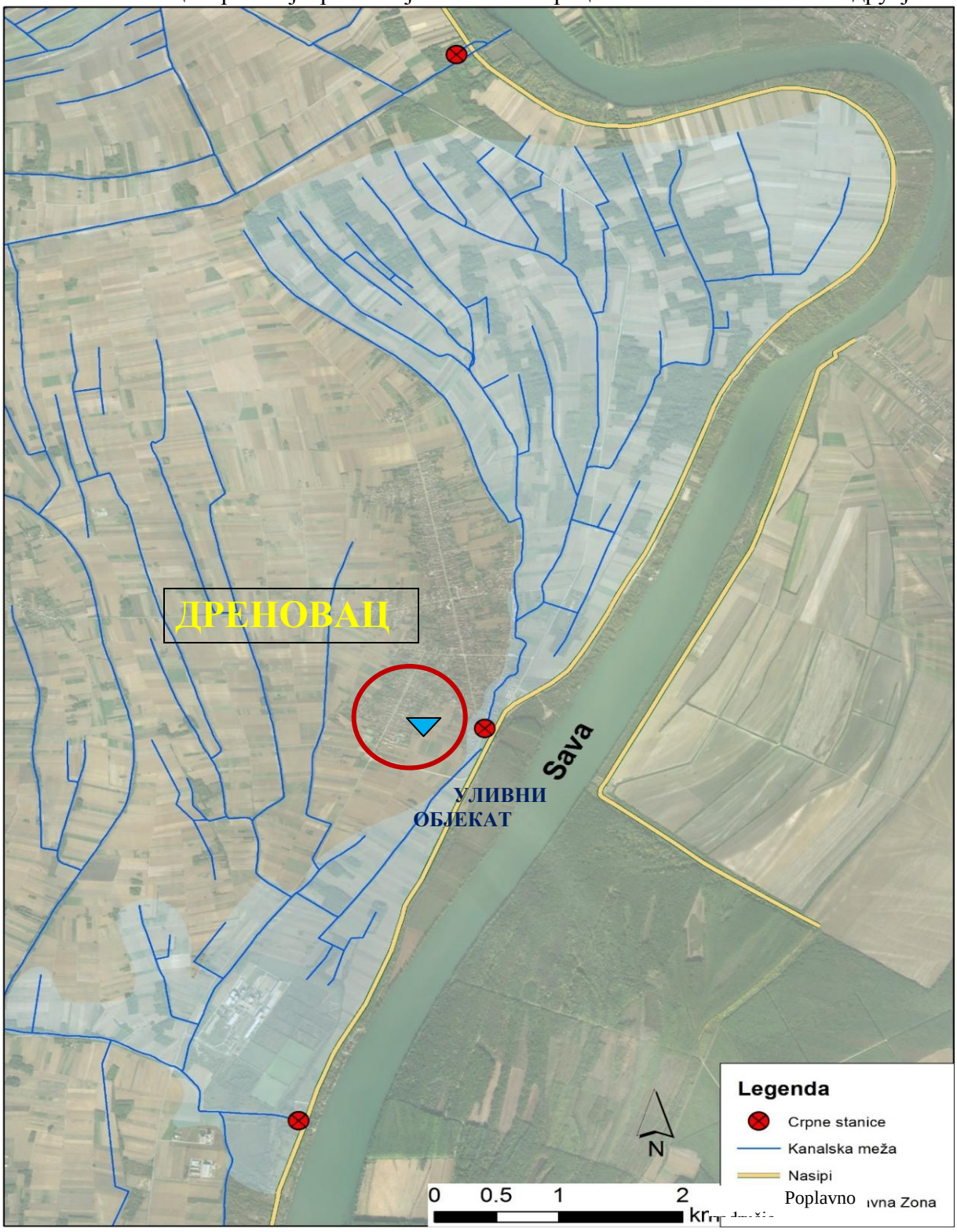


** Извор: Прелиминарна процена ризика од поплава, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, 2012.*

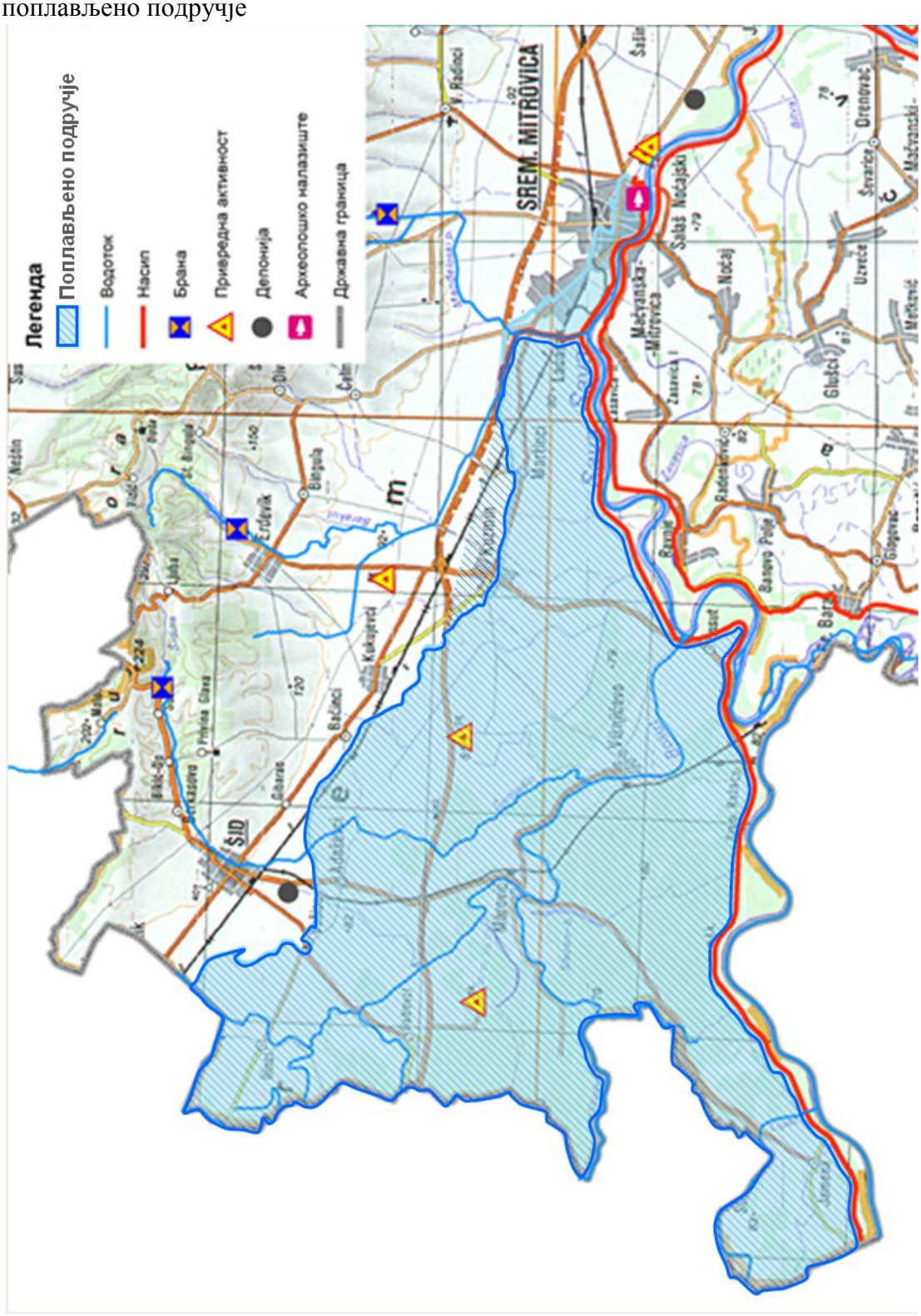
ПРИЛОГ 10 – Карта значајних поплавних подручја на територији РС



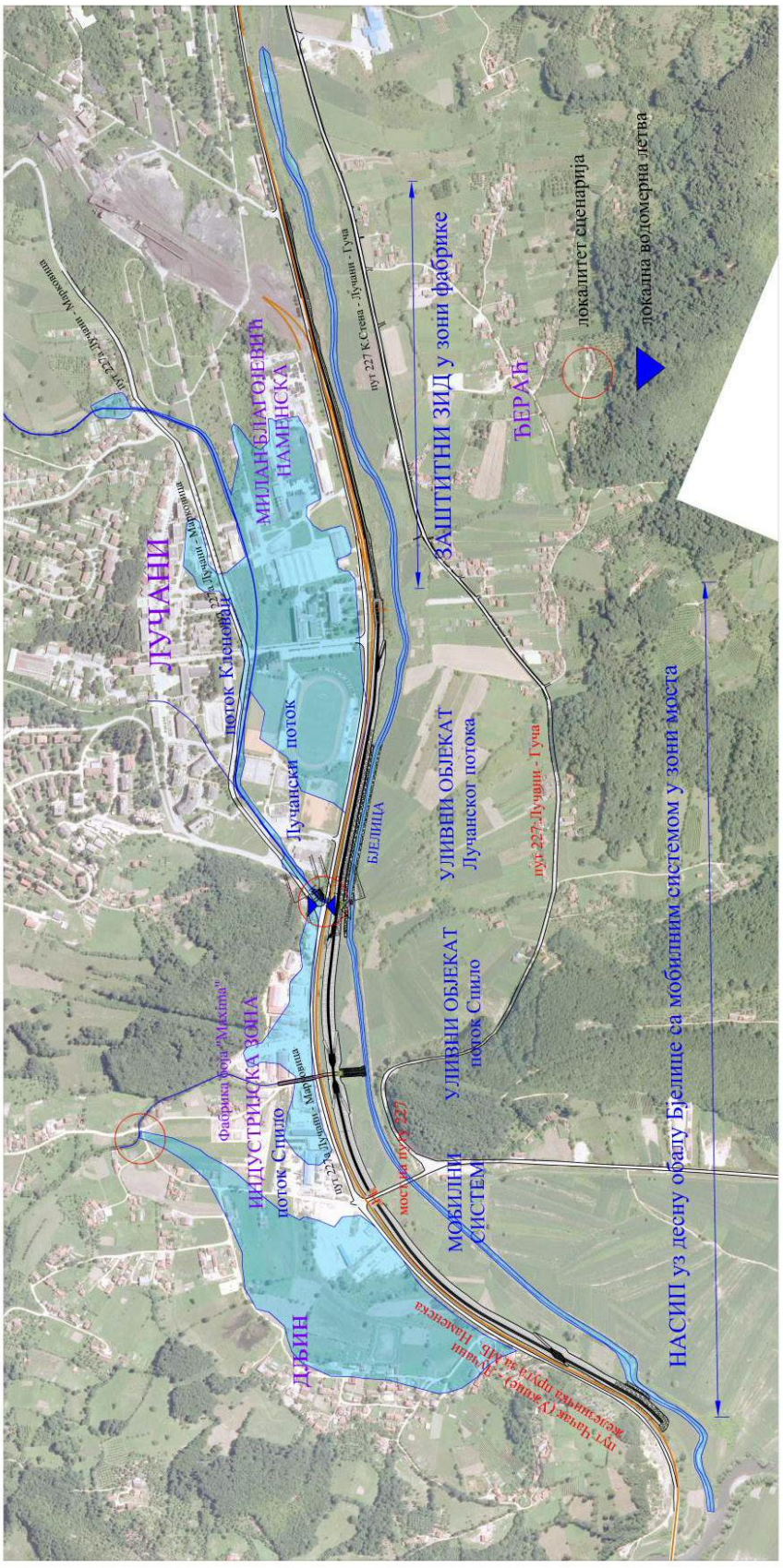
ПРИЛОГ 11 – Сценарио највероватније поплаве на реци Сави – поплављено подручје



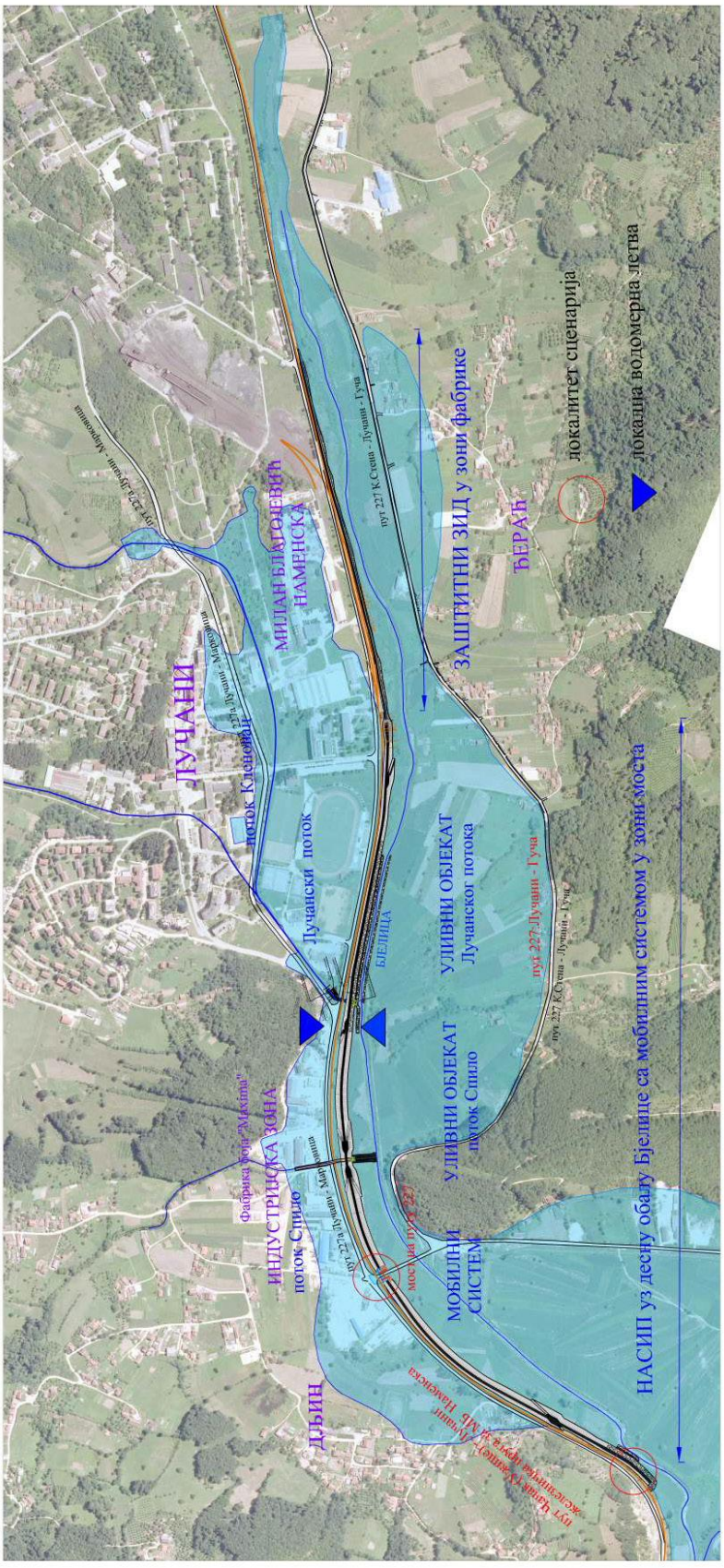
ПРИЛОГ 12 – Сценарио поплаве са најтежим могућим последицама на Сави – поплављено подручје



ПРИЛОГ 13 – Сценарио највероватније поплаве на реци Бјелици – поплављено подручје



ПРИЛОГ 14 – Сценарио поплаве са најтежим могућим последицама на реци Бјелици – поплављено подручје



Територија ГО Обреновац: река Колубара и притоке
критични локалитети и деонице
преглед изведених и планираних санационих радова (после 2014. године)
ОЦЕНА СТАЊА
И
ИДЕНТИФИКАЦИЈА КРИТИЧНИХ ЛОКАЛИТЕТА НА КОЈИМА ЈЕ МОГУЋ ОТКАЗ СИСТЕМА И ПРОДОР ВОДЕ У ШТИЋЕНА ПОДРУЧЈА

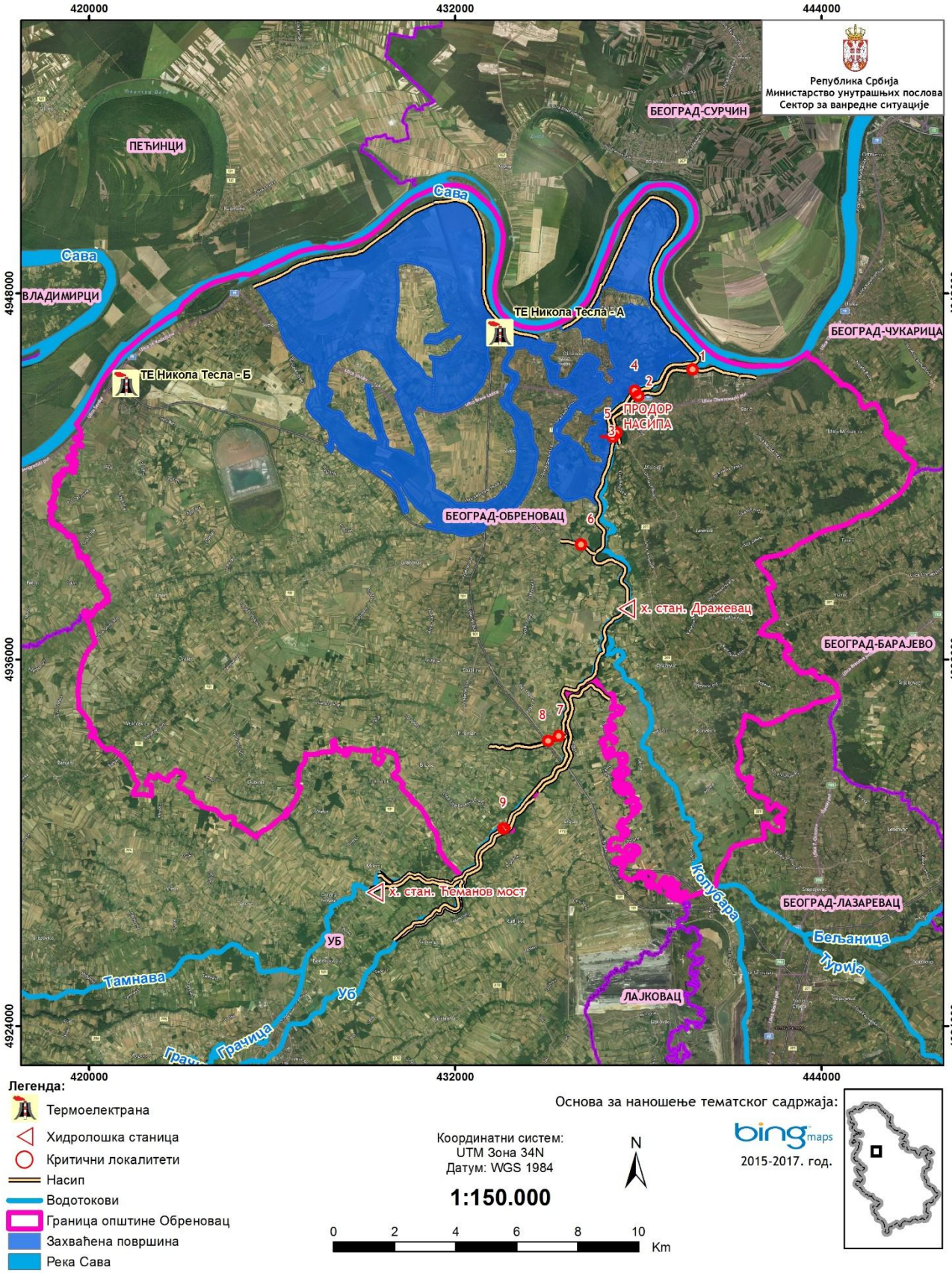
1	2	3	4	5	6.1	6.2 Локалитети оштећених деоница у мају 2014. год									6.3 Критични локалитети у зони контакта са инфраструктуром	
Водна јединица	Водоток	Штићено подручје	Сектор одбране Деоница одбране објекат	Заштитни објекат	Локалитети и деонице са недовољном заштитном висином	Локалитети оштећених деоница у мају 2014. год	Тренутни статус	Могућност санације	Критично/није критично	Хитна интервенција у случају новог оштећења	Потреба реконструкције	Могућ пролог поље ка насељу	Приказ у случају пелених вода	Могућност нових оштећења	Мостови	Пропусти уставе
Колубара - Лазаревац	Колубара	"Мислођин - Барич" - Затворена касета Обреновац, 7,63 km	С.З. С.3.4.4.	Десни насип уз Колубару од ушћа у Саву до моста на путу Београд – Обреновац 2,90 km	Нема	-	Насип у функционалном стању	/	Није критично	Могућа	/	-	Постоји	Сви пропусти кроз труп насипа, као и места укрштања саобраћајница са водним објектима, нарочито Е763	(1) Аутопут Е763 осно на km 0+500 (2) Пут Београд-Обреновац, km 2+480	Нема
Колубара - Лазаревац	Колубара	"Мислођин - Барич" - Затворена касета Обреновац, 7,63 km	С.З. С.3.4.5.	Десни насип уз Колубару од моста на путу Београд – Обреновац до високог терена. 1,90 km	Нема	-	Насип у функционалном стању	/	Није критично	Могућа	/	-	Постоји	Сви пропусти кроз труп насипа, као и места укрштања саобраћајница са водним објектима, нарочито Е763	(3) Аутопут Е763 осно од km 1+600	Нема
Колубара - Обреновац, Уб	Колубара	"Обреновац" - Отворена касета, 83.51 km	С.З. С.3.5.1.	Леви насип уз Колубару од ушћа у Саву на путу Београд - Обреновац, 2.48 km	Нема	Санација Л.О. водотока реке Колубаре од km 0+900 до km 1+200, санација водотока предвиђена у 2018. години	Насип у функционалном стању.	Није санирано, предвиђа се у току ове године.	Критично јер није санирано	Не, постоје оштећење	/	Да	Постоји	Сви пропусти кроз труп насипа, као и место укрштања саобраћајнице Београд - Обреновац - мост на реци Колубари	(4) Пут Београд - Обреновац, km 2+480	Нема
Колубара - Обреновац, Уб	Колубара	"Обреновац" - Отворена касета, 83.51 km	С.З. С.3.5.2	Леви насип уз Колубару од моста на путу Београд - Обреновац до ушћа Тамнаве, 10.23 km, са левим насипом и регулисаним коритом потока Чиковац, 1.29 km, укупно 11.52 km												
Колубара - Обреновац, Уб	Колубара	"Обреновац" - Отворена касета, 83.51 km	С.З. С.3.5.2.-а	Леви насип уз Колубару од моста на путу Београд - Обреновац до ушћа Тамнаве, 10.23 km	Од насипа потока Чиковац km 6+170 до ушћа Тамнаве km10+750	Устава на km 0+385	Санација уставе на km 0+385 извршена 2017. год	/	Није критично	Могућа	/	/	Постоји	Сви пропусти кроз труп насипа, као и места укрштања саобраћајница са водним објектима, нарочито Е763	(5) Аутопут Е763 осно на km 1+960 – km 2+000	Устава km 0+385 Устава km 6+160
Колубара - Обреновац, Уб	Колубара	"Обреновац" - Отворена касета, 83.51 km	С.З. С.3.5.2.-б	Леви насип и регулисано корито потока Чиковац, 1.29 km	Нема	Санација оштећења левообалног насипа од km 0+847 до km 0+900 урађена у току 2016. године Санација оштећења левообалног насипа од km 1+217.50 до km 1+290 урађена у току 2016. године	Саниран и враћен у функционално стање Саниран и враћен у функционално стање	/ /	Није критично	а Могућа	/ /	/ /	Постоји	Сви пропусти кроз труп насипа, као и места укрштања саобраћајница са водним објектима, нарочито Е763	(6) Аутопут Е763 km 0+550	Нема
Колубара - Обреновац, Уб	Тамнава	"Обреновац" - Отворена касета, 83.51 km	С.З. С.3.5.3.	Леви насип уз Тамнаву од ушћа у Колубару до Времанског моста, 13.85 km са обостраним насипима и регулисаним коритом Трстенице од ушћа (2*2.65 km), укупно 19.15 km												

1	2	3	4	5	6.1	6.2									6.3	
						Локалитети оштећених деоница у мају 2014. год									Критични локалитети у зони контакта са инфраструктуром	
Водна деоница	Водоток	Штићено подручје	Сектор одбране Деонице одбрамбених објеката	Заштитни објекат	Локалитети и деонице са исловљеном заштитном висином	Локалитети оштећених деоница у мају 2014. год	Тренутни статус	Могућност санације	Критично/није критично	Хитна интервенција у случају новог оштећења	Потребна реконструкција	Могућ пролаз воде ка насељу	Прилаз у случају велких вода	Могућност појаве нових оштећења	Мостови	Пропусти-усташе
Колубара - Обреновац, Уб	Тамнава	"Обреновац" - Отворена касета, 83.51 km	С.З. С.3.5.3.-а	Леви насип уз Тамнаву од ушћа у Колубару до Ђемаизовог моста, 13.85 km	Има: Првих 100 m насипа од ушћа у Колубару У зони прелаза аутопута Е-761 km 7+700, од km 7+500 до km 7+900	Санација оштећења пропуста Ø 1000 на km 12+570 урађена у току 2014. год Санација водотока и насипа на km 13+300 до km 13+800 вршиће се у току 2018. године Санација пропуста Ø 1000 на km 2+850 - Д.О. предвиђена у току 2018. године Санација пропуста Ø 1000 на km 10+830 - Д.О. предвиђена у току 2018. године	Саниран и враћен у функционално стање	Постоји	Није критично Није критично Није критично	Могућа Могућа Могућа	Потребна Потребна	Постоји Постоји Постоји	Постоји Постоји Постоји	Сви пропусти кроз труп насипа, као и места укрштања саобраћајница са водним објектима, нарочито Е763	(9) Аутопут Е763 осно km 8+350 Железнички мост km 5+240	Ø 1000 km 2+850 Ø 1000 km 6+300 Ø 1000 km 7+800 Ø 1000 km 8+150 Ø 1000 km 10+830 Ø 1000 km 12+570
Колубара - Обреновац, Уб	Трстеница	"Обреновац" - Отворена касета, 83.51 km	С.З. С.3.5.3.-б	Обострани насипи и регулисано корито Трстенице од ушћа 2*2.65 km	Нема	Санација оштећења деснообалног насипа реке Трстенице од km 0+600 до km 0+516, санација оштећења деснообалног насипа реке Трстенице од km 01+600 до km 01+622 урађена у току 2014. године Санација пропуста Ø 1000 и уставе на km 0+130 - Д.О. - ушће потока Беле баре предвиђена у току 2018. године	Саниран и враћен у функционално стање		Није критично	Могућа	Потребна	Постоји	Постоји	Сви пропусти кроз труп насипа, као и места укрштања саобраћајница са водним објектима, нарочито Е763	(7) Аутопут Е763 осно km 0+250 (8) Индустријска жел. пруга km 0+650 Мост на km 1+230 Мост на km 2+020	Плочаст пропуст km 0+030 Ø 1000 km 0+130 - Д.О. - ушће потока Беле баре Ø 800 km 01+700 - Д.О. Ø 800 km 1+240 - Д.О. Ø 800 km 1+380 - Д.О. Ø 800 km 1+570 - Д.О. - ушће потока Јелав Ø 800 km 2+025 - Д.О. Ø 800 km 2+300 - Д.О.

(1) – укрштање аутопута Е-763 са десноообалним насипом Колубаре, km 0+500
(2) – укрштање пута Београд-Обреновац са десноообалним насипом Колубаре, km 2+480
(3) – укрштање аутопута Е-763 са десноообалним насипом Колубаре, km 1+600
(4) – укрштање пута Београд-Обреновац са десноообалним насипом Колубаре, km 2+480
(5) – укрштање аутопута Е-763 са левообалним насипом Колубаре, km 2+000 (продор насипа при СНП и СНМП)
(6) – укрштање аутопута Е-763 са регулисаним коритом и насипом потока Чиковац, km 0+550
(7) – укрштање аутопута Е-763 са регулисаним коритом и обостраним насипима Трстенице, km 0+250
(8) – укрштање индустријске железничке пруге са регулисаним коритом и обостраним насипима Трстенице, km 0+250
(9) – укрштање аутопута Е-763 са левообалним насипом Тамнаве, km 0+500

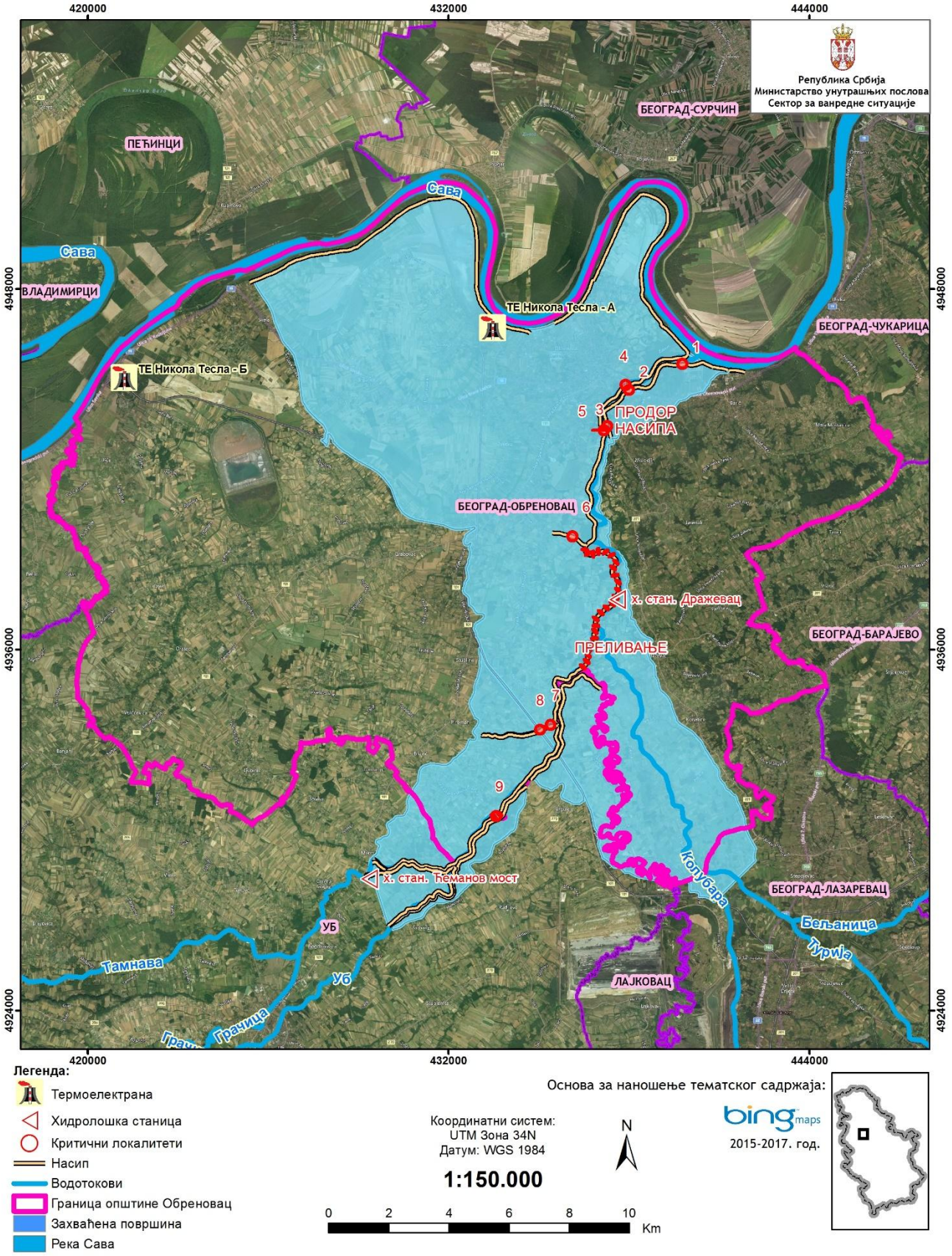
ПРИЛОГ 16

Сценарио:
највероватнијег нежељеног догађаја -
река Колубара општина Обреновац - хидролошко-хидраулички модел



ПРИЛОГ 17

Сценарио: нежељени догађајса најтежим могућим последицама - река Колубара општина Обреновац - хидролошко-хидраулички модел



4. Екстремне временске појаве

За идентификовану опасност од екстремних временских појава (велика количина падавина, град, олујни ветар, снежне мећаве, снежни наноси и поледице, топлотни талас, хладан талас и суша), координатор је Републички хидрометеоролошки завод, г-дин проф. др Југослав Николић дипл. мет.-директор.

Чланови Радне подгрупе су: Даница Спасова, Републички хидрометеоролошки завод; Предраг Петковић, помоћник директора, Републички хидрометеоролошки завод; Милован Радмановац, Републички хидрометеоролошки завод; Биљана Милић – Петровић, Републички хидрометеоролошки завод; Славица Радовановић, Републички хидрометеоролошки завод; Марина Бабић, Републички хидрометеоролошки завод; Ана Шовљански, Републички хидрометеоролошки завод; Александра Кржич, Републички хидрометеоролошки завод; Јасминка Смаилагић, Републички хидрометеоролошки завод; Далиборка Милетић, Републички хидрометеоролошки завод; Милица Арсић, Републички хидрометеоролошки завод; Горан Михајловић, Републички хидрометеоролошки завод; Миодраг Поледица, државни секретар, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре; Весна Булајић, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за железнице и интермодални транспорт; Жељко Радошевић, државни секретар, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде; Видосава Јовановић, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за шуме; Небојша Милосављевић, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, директор Управе за заштиту биља; Добрила Кујунџић, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде; Предраг Милановић, Министарство рударства и енергетике; Виолета Матић, Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације - Управа за управљање ризиком; Миливоје Грбовић, Републички завод за статистику; Мр сц. мед. Бранислава Матић Савићевић, Институт за јавно здравље „Др Милан Јовановић Батут”; др сц. Урош Ракић, Институт за јавно здравље „Др Милан Јовановић Батут”; Радмила Пивић, Институт за земљиште; Александра Станојковић – Себић, Институт за земљиште; др Мирјам Вујадиновић Мандић, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду; др Ана Вуковић, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду; проф. др Атила Салваи, Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду; доц. др Павел Бенка, Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду; Дејан Остојић, ЈП „Електропривреда Србије”; Слађан Јовановић, ЈП „Електропривреда Србије”; Жарко Ћетковић, ЈП „Електропривреда Србије”; Нада Таталовић, ЈП „Електропривреда Србије”; Милорад Карић, ЈП „Путеви Србије”; Дејана Благојевић, ЈП „Путеви Србије”; Слободан Басурић, ЈП „Путеви Србије”; Жика Јовановић, ЈП „Електромрежа Србије”.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од екстремних временских појава и израдила сценарија за:

- град, олујни ветар и велику количину падавина;
- велику количину падавина;
- сушу и топлотни талас;
- снежне мећаве, наносе, поледице и хладни талас.

Дефиниције и значење појмова

Поједини изрази употребљени у Процени ризика Републике Србије од катастрофа, у делу који се односи на екстремне временске појаве, имају следеће значење:

Адвекција је процес приближно хоризонталног премештања ваздушне масе, којим се преносе њена својства (температура, влажност и др.), а може бити: топла (кретање топле ваздушне масе која доноси отопљење у област у коју долази) и хладна (кретање хладне ваздушне масе која доноси захлађење у област у коју долази);

Антициклон је област високог ваздушног притиска великих размера (до неколико хиљада километара), у којој притисак расте од периферије ка центру, а ваздух струји око

централне области у смеру казаљке на сату на северној, а супротно смеру казаљке на сату на јужној хемисфери. На синоптичким картама представља се затвореним изобарама;

Атмосферски фронт је гранична зона између две ваздушне масе различитих карактеристика, у којој је изражена хоризонтална промена метеоролошких величина (температуре, правца и брзине ветра, густине и др.). Атмосферски фронтови могу бити: хладни (хладна ваздушна маса надире ка топлијој која мирује или се повлачи), топли (топла ваздушна маса надире ка хладнијој која мирује или се повлачи), оклузије (гранична зона дели две хладне ваздушне масе, обично у завршној фази развоја циклона, а топла ваздушна маса је потиснута увис) и стационарни (гранична зона која се не креће или се благо таласа);

Велика количина падавина је екстремна временска појава падавина чија је количина једнака или већа од 30 mm у периоду од 3 сата, а која може бити краткотрајна, услед формирања олујно-градоносних облака – кумулонимбуса –изнад мањег подручја или дуготрајна, услед присуства дубоког, слабо покретног циклона изнад веће области;

Град је екстремна временска појава падавина у облику прозирних, делимично прозирних или потпуно непрозирних честица леда, обично сфероидног, конусног или неправилног облика, пречника од 5 до 50 mm, које падају из облака одвојено или спојене у неправилне грудвице;

Градијент је вектор у смеру најбрже промене неког параметра. Користи се за изражавање промена метеоролошких величина (притиска, температуре и др.);

Гребен је област високог ваздушног притиска, издуженог облика, у којој притисак расте од периферије ка оси области. У тропосфери се одликује вишим вредностима висине одређене изобарске површине (више вредности геопотенцијалне висине) у односу на околину. На синоптичким картама представља се отвореним кривим линијама – изобарама;

Деведесети перцентил је статистичка позициона вредност испод које се налази деведесет процената низа посматране серије података;

Десети перцентил је статистичка позициона вредност испод које се налази десет процената низа посматране серије података;

Долина је област ниског ваздушног притиска, издуженог облика, у којој притисак опада од периферије ка оси области. У тропосфери се одликује нижим вредностима висине одређене изобарске површине (ниже вредности геопотенцијалне висине) у односу на околину. На синоптичким картама представља се отвореним кривим линијама – изобарама;

Изобара је линија која на метеоролошкој карти повезује тачке са једнаким вредностима атмосферског притиска;

Изохијета је линија која на метеоролошкој карти повезује тачке са истом количином падавина измереном у току датог периода;

Климатске промене су промене климе које се могу идентификовати на основу промене средњих вредности и варијабилности климатских параметара, а које трају дужи период,(три деценије или дуже) и обухватају промене климе узроковане природним и антропогеним факторима;

Климатски индекси су индекси добијени на основу података метеоролошких мерења, који се користе за утврђивање и описивање стања климатског система;

Конвективни облак је облак вертикалног развоја који настаје при уздизању влажног ваздуха изнад загрејане подлоге у атмосфери која је нестабилна и у којој је ниво кондензације нижи од нивоа слободне конвекције. По степену развијености, конвективни облаци деле се на кумулусе и кумулонимбусе;

Кумулонимбус је олујно-грмљавински облак знатног вертикалног простирања, из кога се излучују пљусковите падавине – киша, снег или град, уз екстремне временске појаве олујног ветра и електричних пражњења;

Мећава је екстремна временска појава (жестока зимска олуја), у трајању од најмање 3 сата, праћена температуром ваздуха испод 0°C и веома јаким ветром који подиже снег са тла и смањује видљивост на мање од 1 km;

Нимбостратус је сиви облачни слој, често таман, дифузне појаве, са мање или више континуираним падавинама у виду кише или снега;

Олујни ветар је екстремна временска појава ветра јачине веће од или једнаке 8 Bf (Бофора), односно интензитета већег од или једнаког 17,2 m/s (62 km/h);

Поледица је екстремна временска појава глатке приземне ледене превлаке, углавном транспарентне, која настаје слеђивањем прехлађених капљица кише или росуље при додиру са чврстим предметима и јавља се како на водоравним (укључујући тло) тако и на нагнутим површинама;

Снежни нанос је екстремна временска локализована појава снега наталоженог,услед ветра, на препреку или неравнину на тлу;

SPI (Standardized precipitation index) је количина падавина забележена током неког временског периода представљена преко вредности случајне промењиве која има стандардизовану нормалну расподелу вероватноћа (SPI је показатељ интензитета метеоролошке суше у случају када су вредности индекса негативне, односно показатељ услова влажности, када су вредности индекса позитивне);

Суградица је појава падавина у облику зрна леда сферног или неправилног облика, чији је пречник мањи од 5 mm;

Суша је екстремна временска појава која настаје када падавине значајно одступају од просечних вредности на одређеном подручју и изазивају озбиљне промене у хидролошком билансу које штетно утичу на земљишне продукционе системе;

Топлотни талас је екстремна временска појава, у трајању од најмање три узастопна дана током које је максимална дневнатемпература ваздуха изнад вредности деведесетог перцентила максималне температуре ваздуха за посматрано подручје;

Хладни талас је екстремна временска појава, у трајању од најмање три узастопна дана, током које је минимална дневна температура ваздуха испод десетог перцентила минималне температуре ваздуха за посматрано подручје;

Циклон је област ниског ваздушног притиска, размера од неколико стотина до неколико хиљада километара, у којој притисак опада од периферије ка центру, односно то је систем вртложног кретањау атмосфери, у којем ваздух струји око централне области у смеру супротном од казаљке на сату на северној, а у смеру казаљке на сату на јужној хемисфери. На синоптичким картама представља се затвореним изобарама;

Хидрометеоролошки системране најаве и упозорења је вишенаменски систем праћења и прогнозирања стања времена, климе и вода и систем ране најаве и упозорења о појави метеоролошких и хидролошких елементарних непогода и катастрофа на целој територији Републике Србије, чије успостављање и перманентно 24-часовно функционисање обезбеђује Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ), као посебна организација у систему државне управе, у складу са надлежностима утврђеним Законом о министарствима („Службени гласник РС” бр. 44/14, 14/15, 54/15, 96/15–др. закон и 62/17), Законом о метеоролошкој и хидролошкој делатности („Службени гласник РС”, број 88/10), Законом о одбрани од града („Службени гласник РС”, број 54/15), Законом о водама („Службени гласник РС”, бр.30/10, 93/12 и 101/16), Законом о ванредним ситуацијама („Службени гласник РС”, бр.111/09, 92/11 и 93/12) и потврђеним међународним уговорима у области метеорологије, хидрологије и климатских промена. Сходно одредбама Закона о метеоролошкој и хидролошкој делатности, вишенаменски хидрометеоролошки систем за ране најаве и упозорења РХМЗ-а обухвата: метеоролошки и хидролошки осматрачки систем, хидрометеоролошки телекомуникациони систем, систем за анализу, прогнозу, рану најаву и упозорења о појави непогода и катастрофа, систем мониторинга климе, ране најаве и упозорења на екстремне климатске догађаје, систем мониторинга и ране најаве суше, систем за објављивање упозорења и њихову дисеминацију, као и систем за анализу и мапирање ризика од метеоролошких и климатских елементарних непогода и израду Процене ризика Републике Србије од екстремних временских појава. У складу са „Правилником о начину израде, издавања и достављања ванредних метеоролошких и хидролошких информација и

упозорења" („Службени гласник РС", бр. 96/2013) и регулаторним документима Светске метеоролошке организације, РХМЗ перманентно израђује и издаје редовна обавештења, анализе и прогнозе о стању времена, климе и вода, као и ванредне метеоролошке и хидролошке информације, најаве и упозорења, у периоду пре, током и непосредно после престанка метеоролошких и хидролошких елементарних непогода и катастрофа, укључујући најаве и упозорења о екстремним временским појавама града, олујног ветра, велике количине падавина, суше и топлотних таласа, снежне мећаве и снежних наноса, поледице и хладних таласа, о чему непрекидно обавештава јавност, орган надлежан за ванредне ситуације, органе надлежне за послове заштите животне средине, пољопривреде, водопривреде и шумарства, као и све заинтересоване органе и организације, правна и физичка лица;

Систем информисања јавности о екстремним временским појавама је интегрални део хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења РХМЗ-а, у оквиру кога се врши правовремено и поуздано информисање јавности. У оквиру овог подсистема хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења, РХМЗ врши оперативно издавање и дисеминацију Билтена прогнозе времена, Оперативних хидрометеоролошких билтена, Билтена упозорења и Хитних упозорења, путем директне комуникације са надлежним органима, електронског Метеоаларма, средстава јавног информисања, објављивањем и ажурирањем тих информација на интернет страници РХМЗ-а и на други погодан начин. Билтени са раним најавама опасних временских појава издају се сваког дана за наредних 3–5 дана, а билтени упозорења на опасне временске појаве за наредних 48 сати издају се и ажурирају два пута дневно. Врло краткорочна упозорења (до 6 сати) на опасне екстремне временске и хидролошке појаве достављају се путем СМС порука надлежним органима и одређеним корисницима ванредних метеоролошких и хидролошких информација.

Град, олујни ветар и велика количина падавина

Идентификација опасности

Појас умерених географских ширина којима припада територија Републике Србије генерално је веома повољан за појаву временских непогода, односно олујно-грмљавинских облака праћених градом, олујним ветром и великим количинама падавина.

Град се најчешће јавља при временским ситуацијама када у атмосфери постоје услови за развој олујно-грмљавинских облака (непогода). Синоптичка и статистичка анализа олујно грмљавинских непогода указује да се оне најчешће јављају при интензивним продорима хладног ваздуха, када постоји велика енергија нестабилности ваздушне масе и довољно влаге, у предњој страни циклонске циркулације, а ређе унутар једне ваздушне масе. Јављају се у току лета, најчешће у поподневним и вечерњим сатима, што се поклапа са дневном термичком конвекцијом, односно добом дана када је уздизање топлог и влажног ваздуха најинтензивније. Посебно су опасне временске ситуације када у топлој половини године долази до продора хладног ваздуха, при чему на линији атмосферског фронта може доћи до интензивног развоја олујно - грмљавинских облака. Појава града на некој локацији, траје од неколико десетина секунди до десетак минута. Врло је ретка ситуација, мада је могућа, да град траје неколико десетина минута.

За анализу града као екстремне временске појаве коришћени су подаци из мреже главних и обичних климатолошких станица (63 станице) и мреже противградних станица (1632 станице) Републичког хидрометеорлошког завода (РХМЗ), за период 1981−2015. године. На основу наведенег низа података извршена је обрада учесталости појаве града на територији Републике Србије. Вредности средњег годишњег броја дана са градом, приказане на Слици 3.1-1, указују на чињеницу да је појава града на одређеној локацији релативно ретка метеоролошка појава с обзиром на то да средња вредност за све метеоролошке станице и станице противградне заштите у Србији износи свега 0,8 дана годишње.

Град се најчешће јавља у западној Србији и делу Шумадије, области Фрушке Горе, Срема и јужне Бачке, затим на Копаонику и делу јужне Србије. Главни узрок овакве

просторне расподеле појаве града су преовлађујући наиласци фронтова из правца запада, северозапада и југозапада, као и утицај орографије на развој градоносне облачности. Максимална вредност учесталости појаве града је у области Копаоника, где износи чак 3,8 дана. Генерално се уочава да западна Србија има већу учесталост појаве града од источне. Најмањи средњи број дана са градом (мање од 0,5 дана годишње), имају северни предели Војводине и већи део Баната, као и поједини делови источне Србије.

На територији целе Србије, годишњи број дана са градом је у интервалу од 26 дана, колико их је било 1985. године, до 76 дана, колико је забележено 2002. године. Средњи годишњи број дана са градом и/или суградицом на целој територији Србије износи 49 дана. Град и/или суградица најчешће се јављају у мају и јуну (просечно по 12,6 дана), а најчешће штете од града настају у јуну (просечно 9 дана годишње). Годишњи број дана са штетом од града је у интервалу од 18 до 44 дана, што у просеку за период од 35 година (1981–2015. године) износи 29 дана.

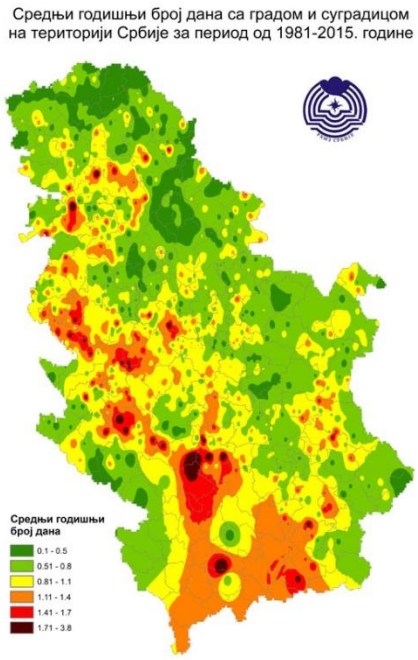
Појава града и штете од града најчешће се јављају у послеподневним и вечерњим часовима, када обично долази до најинтензивнијег развоја грмљавинске облачности. Ако је појава града у вези са проласком фронта, онда се штете од града могу десити и у другим периодима дана или ноћи.

Најјачи удари ветра дешавају се у склопу грмљавинско-олујних непогода, нарочито у случају такозваних суперћелијских облака. Забележене су и појаве тромбе, односно мини торнада (последњих година у околини Сомбора, Торди и Јагодини). Просторне димензије тих појава су мале, најчешће неколико стотина метара.

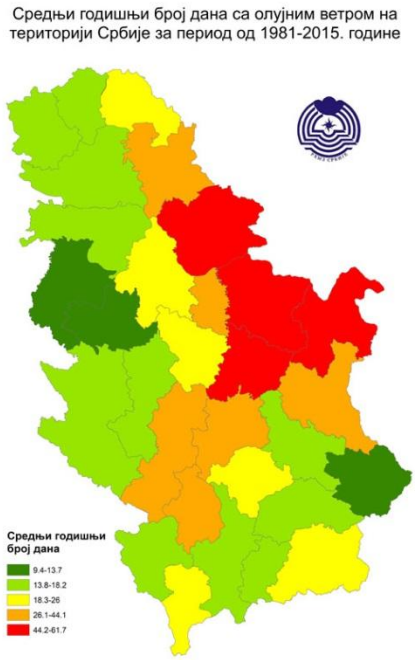
Појава ветра олујног интензитета на ширем подручју зависи од синоптичке ситуације, односно распореда баричких система изнад Балкана и ширег региона. На подручју Србије, најчешћи и најпознатији ветар са олујним ударима је кошава, која се јавља у области Поморавља и Подунавља. Кошава је најјача у јужном Банату и у долини Дунава, између Великог Градишта и Новог Сада. На Слици 3.1-2 приказана је просторна расподела годишње учесталости појаве олујног ветра на територији Србије. Уочава се да су области са изразито великом учесталошћу појаве олујног ветра јужни Банат и део источне Србије дуж Дунава, са просечно једним ударом у току две недеље или чешће. Средњи интензитет максималног дневног удара ветра најјачи је крајем зиме/почетком пролећа и крајем јесени/почетком зиме.

Опасност од обилних падавина (>30 mm) је директно пропорционална интезитету падавина. На пример, опасност од обилних падавина је већа уколико су падавине забележене у краћем временском периоду (3 до 6 сати). У случају олујно-грмљавинских непогода, праћених градом и олујним ветром, падавине су пљусковите и интезивне. Основна карактеристика падавина при олујно - грмљавинским непогодама су велике количине, у кратком временском интервалу и на релативно малом простору.

Обилне падавине, такође могу бити последица утицаја циклонске активности изнад Србије која при одређеним синоптичким ситуацијама условљава слојевиту облачност изнад ширег подручја и дуготрајне, континуиране падавине умереног и јаког интензитета.



Слика 3.1-1 Средњи годишњи број дана са суградицом и градом у Србији, за период 1981–2015. године



Слика 3.1-2 Средњи годишњи број дана са олујним ветром у Србији, за период 1981–2015. године

Истовремена појава све три временске опасности су у вези са олујно-грмљавинским облацима, који настају због постојања нестабилности у атмосфери, а нарочито су изражене приликом проласка фронталне зоне која раздваја две различите ваздушне масе, или на линији нестабилности. Орографија, присуство водене површине и други локални утицаји могу додатно интензивирати развој грмљавинских облака.

Анализиране временске непогоде могу бити различитог интензитета и трајања и могу захватити већу или мању област. Због тога је веома битно анализирати и број дана и величину површине на којој је регистрована штета. У ту сврху коришћени су расположиви подаци РХМЗ-а о штетама од града, олујног ветра и велике количине падавина, прикупљени у оквиру мреже климатолошких и противградних станица система одбране од града, као и подаци о штетама којима располажу органи јединица локалних самоуправа, за период 1981–2015. године.

Временске елементарне непогоде са градом, олујним ветром и великом количином падавина највеће штете наносе сектору пољопривреде. Оштећене површине су од 10.950 ha, (2015. године), до 245.740 ha, колико је регистровано 1993. године. Процентуално, то износи од 0,14 % до 3,17 % у односу на укупну површину Србије, или 0,19 % до 4,29 % у односу на пољопривредну површину у Србији. Највеће површине са штетом од града имају Мачвански, Колубарски и Подунавски округ, део Моравичког и Шумадијског округа, као и део територије која припада Граду Београду. Изражено у процентима, највећу површину са штетама од града има општина Осечина, где је сваке године у просеку захваћено чак 5,9 % земљишта у односу на укупну територију те општине.

На основу анализе линеарног тренда, уочава се благо повећање броја дана са штетом од олујних непогода са градом и великом количином падавина. За потребе ове анализе установљена је претпоставка да штета по 1 ha износи око 120.000 RSD (1.000 EUR) за стопроцентно оштећење усева.

Према подацима за период 1981–2015. године, финансијска штета у пољопривреди је била у интервалу од око 500.000.000 RSD (4.000.000 EUR), колико је износила 2015. године, до близу 14.000.000.000 RSD (110.000.000 EUR), колико је износила 1993. године.

Осим у пољопривреди, где је штета највећа, град проузрокује последице и настанак штете и на грађевинским објектима и возилима, нарочито у случају појаве крупнијег града и ветра олујног и већег интензитета. Забележени су случајеви када су олујне непогоде са

градом у насељеним местима, поред штете на објектима и возилима, проузроковале и повреде, па чак и смртљуди и страдање животиња.

Олујне непогоде са градом и великом количином падавина имају и директан негативан утицај на саобраћај, спортске и културне активности на отвореном, као и на функционисање свих јавних служби.

Олујни ветар, као метеоролошка опасност, угрожава производњу, а посебно снабдевање електричном енергијом, због честих кварова или хаварија на електродистрибутивном систему. У случају јаких удара ветра, може доћи до кидања жица или падања бандера и електричних стубова. Крајња последица може да буде рушење читавог сегмента далеководних стубова за чију је поправку потребно и неколико дана.Телекомуникациона опрема, коју чине високи примопредајници, антенски стубови, сателитски уређаји и сл, такође може бити оштећена услед јаких удара олујног ветра.

Копнени саобраћај угрожен је олујним ветром пре свега услед обарања стабала и грана, чиме се директно угрожавају животи људи и наноси материјална штета на возилима, а такође и услед прекида саобраћаја због закрчених путева и саобраћајних удеса. Ваздушни саобраћај такође је угрожен, јер су ваздухоплови приликом узлетања и слетања подложни утицају наглих промена правца и интензитета ветра, а нарочито бочних удара. Коначно, речни и језерски саобраћај може бити угрожен услед таласа које олујни ветар ствара на воденој површини. Том приликом може доћи до превртања чамаца, кидања везова или судара у пристаништу.

Јак олујни ветар има утицај на материјална добра, у првом реду на кровне конструкције као што су лимени и алуминијумски кровови на индустријским постројењима и халама. Такође, дотрајали и стари црепни кровови могу бити срушени.

Неопходно је нагласити да је олујни ветар најчешће последица локалне непогоде, коју још карактеришу и пљусковите падавине и град. Према томе, ове три опасне екстремне временске појаве најчешће се појављују заједно, па је често тешко да се идентификује која је од њих доминантно узроковала одређену штету.

Такође, утицаји сваког пожара, експлозије, техничко-технолошког удеса и нуклеарног или радијационог акцидента могу бити драматично повећани присуством олујног ветра.

Велике количине падавина изазивају последице на саобраћај и пољопривреду, а могу да узрокују и друге опасности као што су поплаве, нарочито на бујичним водотоковима, одроне, клизишта, ерозије и недостатак воде за пиће због нарушавања квалитета пијаће воде. Такође, на биљкама које су оштећене услед града, олујног ветра и велике количине падавина, стварају се повољни услови за развој бактеријских и гљивичних болести.

Током олујних непогода честа су интензивна електрична пражњења, односно грмљавине. Повећана опасност од атмосферског пражњења траје од маја до августа, а највећи број дана са грмљавином је у јуну. Средњи годишњи број дана са грмљавинама у Републици Србији је 33,6 дана. Атмосферска пражњења могу да проузрокују губитак живота људи и животиња, појаву пожара на објектима и елементима система за дистрибуцију електричне енергије. У периоду 2006−2010. године од последица електричног пражњења у Републици Србији погинуло је осам особа, док је 19 особа било повређено. Уколико због удара грома настане пожар на хемијском постројењу, може доћи до техничко-технолошких несрећа.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај са појавом града, олујног ветра и велике количине падавина за територију Колубарског округа

Опште карактеристике посматраног подручја

Колубарски округ налази се у западном делу Републике Србије, у горњем и средњем делу слива реке Колубаре. Обухвата град и општине: Ваљево, Осечина, Уб, Лајковац,

Мионица и Љиг. Има укупно 174.228 становника, а седиште округа је Град Ваљево. Укупно има 218 насеља, од чега је 7 градских и 211 сеоских.

Густина речне мреже је доминантно везана за слив Колубаре и Саве, а мањи део се одводњава према Западној Морави и Дрини. Покривеност територије Колубарског округа саобраћајном инфраструктуром је добра. Кроз овај округ пролазе магистрални путеви ка Јадранском мору и Босни и Херцеговини, повезујући округ са центрима Западне Србије - Ужицем, Шапцем, Лозницом и Бајином Баштом. Лајковац је једна од важнијих железничких станица на прузи Београд-Бар.

Колубарски округ захвата део брдско-планинског и део равничарског подручја западне Србије. Пољопривредно земљиште заузима преко 60 % укупне територије округа а брежуљкасто-брдовити предели, који се простиру у висинском појасу од 250-500 метара надморске висине, имају добре агроеколошке особине и потенцијале за производњу квалитетног воћа, меса и млека. Ратарство, сточарство, повртарство и воћарство најразвијеније су пољопривредне гране.

Експлоатација лигнита у Рударском басену Колубара представља једну од основних покретачких привредних снага Колубарског округа. Колубарски басен је највећи басен лигнита у Републици Србији и његов енергетски значај за сектор енергетике је огроман. Део Колубарског округа који припада РБ „Колубара" су делови општина Уб и Лајковац.

Колубарски округ спада у области у којима је учесталост од екстремне временске појаве са градом, олујним ветром и великом количином падавина изнад просека за Републику Србију.

Табела 1. Сценарио

Параметар	
Радна група Опасност	• Назив опасности –Екстремна временска појава са градом, олујним ветром и великом количином падавина. • Састав радне групе Састав радне групе за опасност од екстремних временских појава дат је у уводним напоменама. • Опис опасности Истовремена појава града, олујног ветра и велике количине падавина, при настанку олујно-грмљавинских облака, због постојања нестабилности у атмосфери, а нарочито при проласку фронталне зоне или линије нестабилности.
Појављивање	У случају највероватнијег нежељеног догађаја, појава града, олујног ветра и велике количине падавина захвата територију Колубарског округа.
Просторна димензија	Део западне Србије, Шумадије и Поморавља, са фокусом на територију Колубарског округа.
Интензитет	Интензитет догађаја је у директној корелацији са величином штете и процентом оштећења, који у случају највероватнијег нежељеног догађаја на пољопривредним културама износи до око 50 %, а само на малим површинама са посебно осетљивим културама (углавном воће и поврће) проценат штете је и већи. Град је величине лешника, а поједина зрна достижу и величину ораха.
Време	Анализирани највероватнији нежељени догађај са појавом града, олујног ветра и велике количине падавина јавља се најчешће у касним поподневним сатима, у топлој половини године (од априла до октобра).
Ток	Пре појаве највероватнијег нежељеног догађаја временску ситуацију карактерише присуство слабоградијентног поља притиска у

	приземљу и топле ваздушне масе, са температуром од око 30°C. Атмосфера је врло нестабилна, са високим вредностима енергије нестабилности, посебно у области западне Србије, Шумадије, Подунавља и Војводине. Поред нестабилности, јак развој облака са пљусковима, грмљавином и градом може подстаћи и фронтална зона која се премешта изнад територије наше земље.
Трајање	Олујна непогода са градом, олујним ветром и великим количинама падавина траје око сат времена. Трајање појаве града износи, у зависности од локације, најчешће од 1 до 5 минута.
Рана најава	У оквиру хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења РХМЗ, перманентно се врши праћење, прогнозирање, рана најава и издавање упозорења на појаву града, олујног ветра и велике количине падавина, на територији Републике Србије. Детаљнији опис ране најаве дат је у уводном делу.
Припремљеност	Становништво је делимично припремљено за заштиту од града. Осигурање усева од штете од града није довољно заступљено јер је осигурано мање од 5 % засејаних површина. Поједине пољопривредне површине заштићене су и противградним мрежама. Ради се о мањим површинама са културама посебно осетљивим на град, као што су воћњаци и виногради. Такође, у области повртарске производње користе се пластеници отпорни на град до одређене величине. Према извештајима, надлежне службе су оптимално припремљене за случај олујних непогода и велике количине падавина. У Србији, на делу територије јужно од Саве и Дунава, противградна заштита успостављена је и оперативно се спроводи од 1967. године, а од 2001. године и на територији Војводине. Сада систем одбране од града на територији Републике Србије оперативно функционише у складу са Законом о одбрани од града („Службени гласник РС”, бр. 54/2015). Систем одбране од града пројектован је оптимално, али постоје одређени проблеми у његовом функционисању, као што је снабдевање противградним ракетама, квалитет реагенса, старосна структура и ажурност стрелаца који испаљују противградне ракете, немогућност дејства приликом прелета ваздухоплова и др. Припремљеност државних органа и органа јединица локалне самоуправе за обезбеђење рада и функционисања система одбране од града непосредно зависи од финансијских средстава опредељених за послове одбране од града.
Утицај	Екстремна временска појава града, олујног ветра и велике количине падавина има утицај на све штићене вредности. Могуће су последице на живот и здравље људи, јер се процењује да долази и до смртно страдалих у случају олујног ветра и електричних пражњења. Највећа рањивост је у области пољопривреде, на свим врстама пољопривредних култура. Просечна захваћена површина у случају највероватнијег нежељеног догађаја, износи од 500 ha до 1000 ha по општини, а вредност штете, при проценту оштећења од 50 %, износи око 360.000.000 RSD[16] (3.000.000 EUR). У урбаној средини утицају су изложени грађевински објекти –

[16] Извештај о процени штете од града Републичког хидрометеоролошког завода и Извештаји Комисија за процену штете јединица локалне самоуправе

	фабрике, хале, стамбене зграде, породичне куће, помоћни објекти, на којима долази до ломљења стакла, салонита, црепа и оштећења лимених и алуминијумских кровова. Утицају су изложена и моторна возила. Утицају града и повезаних опасности (олујни ветар, велике количине падавина) у насељеним местима су изложени и телекомуникациони и електрични водови. Утицај се пре свега огледа у штетама насталим због удара олујног ветра услед којих долази до лома бандера и електростубова. Последице тога су директни трошкови поправке и санације, као и индиректни трошкови због нестанка електричне енергије. Такође, због удара ветра може доћи до хаварија на антенским стубовима. Индиректна штета огледа се у исплати осигурања због штете настале од града и олујног ветра.
Генерисање других опасности	Велике количине кише и град стварају повољне услове за развој бактеријских и гљивичних биљних болести јер је могућност заразе много већа на оштећеним биљкама. Током олујних непогода могућа су интензивна електрична пражњења која могу да проузрокују опасност од пожара и експлозија, пожара на отвореном и других техничко-технолошких несрећа. Такође, утицаји сваког пожара, експлозије, техничко-технолошког удеса и нуклеарног или радијационог акцидента могу бити драматично повећани присуством олујног ветра.
Референтни инциденти	Екстремне временске појаве са градом, олујним ветром и великом количином падавина се јављају скоро сваке године, али значајне штете у рангу највероватнијег штетног догађаја се јављају у просеку сваких 3 до 5 година.
Информисање јавности	Републички хидрометеоролошки завод оперативно издаје временске прогнозе, билтене ране најаве и упозорења о појави града, олујног ветра и велике количине падавина и исте перманентно доставља надлежним органима, заинтересованим привредним организацијама и другим правним и физичким лицима, средствима јавног информисања и исте оперативно, током 24 сата,објављује и ажурира на интернет страници доступној јавности.
Будуће информације	Све климатске пројекције, израђене различитим моделима и сценаријима промене атмосферских концентрација гасова са ефектом стаклене баште, указују на пораст температуре ваздуха у току наредних деценија. Због пораста температуре повећава се испаравање и енергија нестабилности ваздуха, што доприноси чешћој појави градоносних облака. Такође, ваздух са вишом температуром може садржати више водене паре која кроз процес кондензације представља извор додатне енергије, тако да се посредно, преко промене термичког режима, може констатовати да и сам процес развоја облака у будућности може бити интензивнији. На појаву олујних облака утиче и циркулација ваздуха великих размера. На основу наведеног, може се очекивати да ће се услед климатских промена фреквенција и интензитет временских непогода са градом, олујним ветром и великим количинама падавина повећавати у будућности.

Табела. 2 Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Директан утицај највероватнијег нежељеног догађаја са градом, олујним ветром и великом количином падавина, ограничен је на мањи број људи. Процењује се да би број смртно страдалих и повређених био око 10 људи.
Економија/екологија	Укупна материјална штета процењена на око 500.000.000 RSD (4.000.000 EUR), обухвата следеће: • штете у пољопривреди – око 360.000.000 RSD (3.000.000 EUR); • штете на стамбеним зградама за становање – око 3.000.000 RSD (25.000 EUR); • штете на кућама и објектима физичких лица око 2.500.000 RSD (20.000 EUR); • штете на водоводној и канализационој инфраструктури због слегања земљишта услед великих количина падавина око 2.500.000 RSD (20.000 EUR); • штете у електропривреди – око 3.000.000 RSD (25.000 EUR); • штете на шумама због поломљеног дрвећа, изазване олујним ветром око 2.500.000 RSD (20.000 EUR); • штете на локалној путној мрежи и путној инфраструктури- око 120.000.000 RSD (1.000.000 EUR); Значајну еколошку штету може изазвати изливање септичких јама због великих количина падавина, што би за последицу имало загађење тла и контаминацију водних система. Загађена вода може довести до болести људи и животиња и појаве епидемије.
Друштвена стабилност	Штете и губици на инфраструктури у коју су укључени саобраћај, електроенергетика, комуникације, водоснабдевање и друга комунална инфраструктура, износе око 200.000.000 RSD (1.700.000 EUR). Укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја је минимална.

Буџет општина Колубарског округа за 2017. годину износи око 6.600.000.000 RSD, (55.000.000 EUR).

Процена вероватноће

На основу података о броју дана са штетама од олујних непогода са градом, олујним ветром и великом количином падавина, утврђено је да средњи број дана са забележеном штетом износи 2,7 дана, при чему постоје године када није било штете од града, олујног ветра и велике количине падавина. Према томе, вероватноћа да се на територији Колубарског округа деси временска непогода са највероватнијим нежељеним последицама је „средња" („1 догађај у 2 до 20 година"), а приписује јој се категорија 3 (Табела 3).

Табела 3. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	Вероватноћа или учесталост			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1 %	1 догађај у 100 година	
2	Мала	1 – 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 – 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51 – 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 4. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	**X**
2	Мала	50 – 200	
3	Умерена	201 – 500	
4	Озбиљна	501 – 1500	
5	Катастрофална	> 1500	

Табела 5. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	**X**
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 6а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

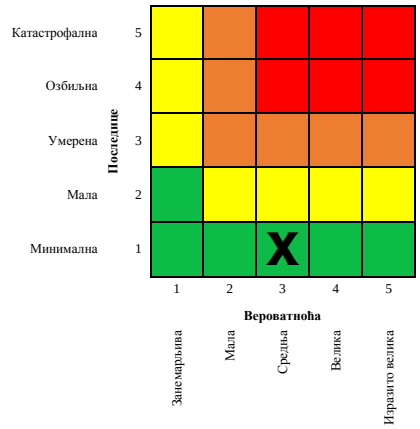
Последице по друштвену стабилност - укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	
2	Мала	1 – 3 % буџета	**X**
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

Табела 6б. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја

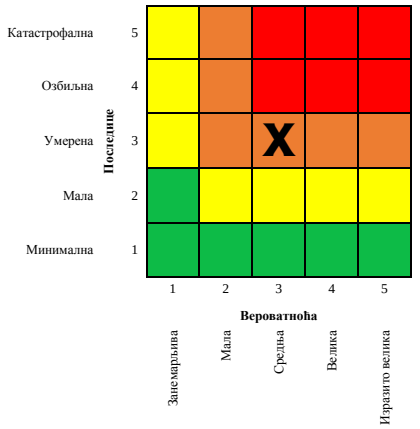
Последице по друштвену стабилност - укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	**X**
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

Израда матрица

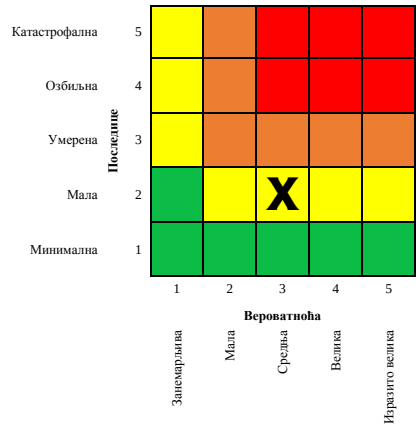
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



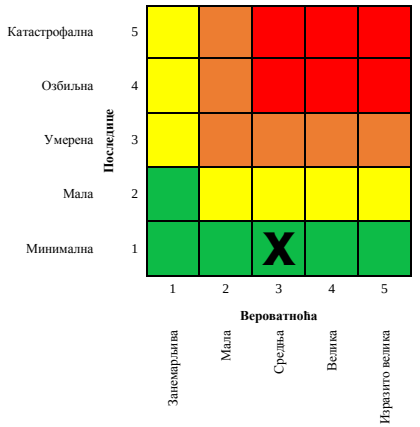
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



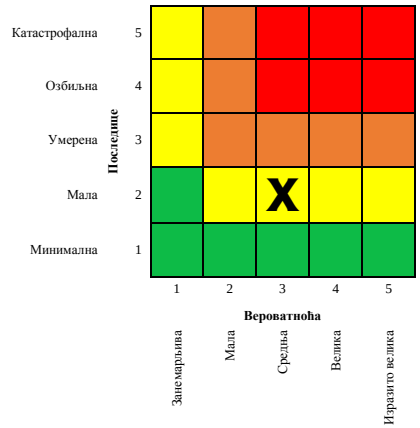
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



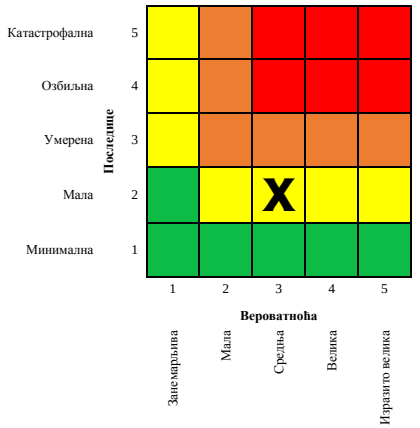
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



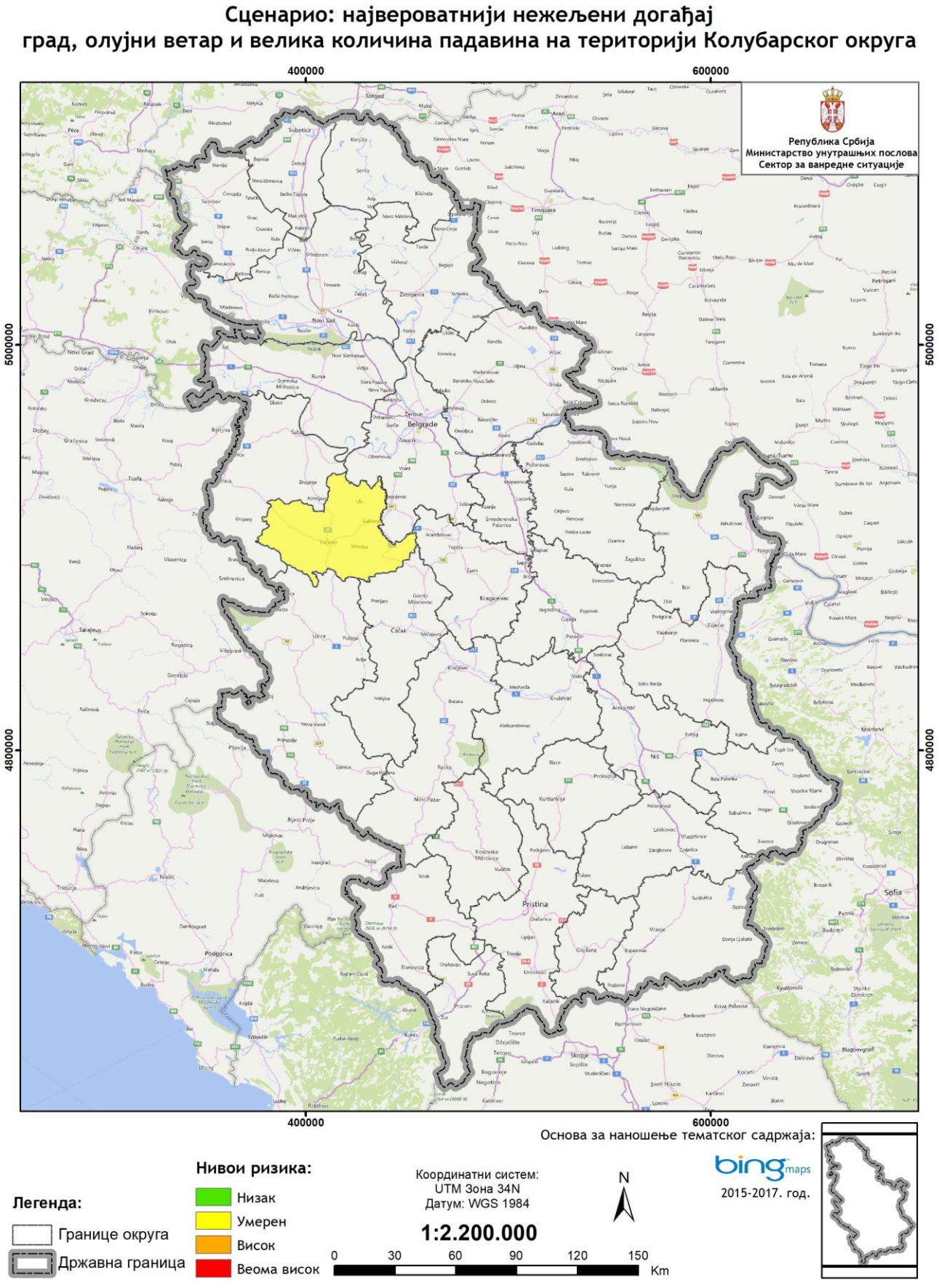
Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама са појавом града, олујног ветра и велике количине падавина за територију АП Војводине

Опште карактеристике посматраног подручја

Аутономна Покрајина Војводина налази се на северу Републике Србије, у Панонској низији, на површини од 21.500 km², што представља 24,3 % територије Републике. Према попису из 2013. године, Аутономна Покрајина Војводина има 1.912.095 становника.

Рељеф Војводине је претежно равничарски, изузев Срема којим доминира планина Фрушка гора, и југоистока Баната са Вршачким брегом. Највећи хидрографски потенцијал чини река Дунав са својим притокама, као најважнија водена саобраћајница и стратешки правац речног саобраћаја у Европи. Пловне су и његове притоке Тиса, Сава и Бегеј, између којих је прокопана разграната мрежа канала за наводњавање, одводњавање и транспорт.

У АП Војводини привреда је заснована на великом богатству квалитетног обрадивог земљишта које захвата 84 одсто њене површине. Природна плодност земљишта побољшана је мрежом канала за наводњавање, тако да је од 1,78 милиона хектара обрадиве земље, око 0,5 милиона дренирано. Под ораницама и баштама је 1,578 милиона хектара, под воћњацима 18 хиљада, виноградима 10 хиљада, ливадама 42 хиљаде, а пашњацима 102 хиљаде хектара земљишта. Око 70 % приноса са ових поља су житарице, 20 % индустријско биље, а 10 % остале културе.

Табела 7. Сценарио

Параметар	
Радна група Опасност	• Назив опасности−Екстремна временска појава са градом, олујним ветром и великом количином падавина. • Састав радне групе Састав радне групе за временске непогоде дат је у уводном делу. • Опис опасности Временска ситуација карактеристична за топлу половину године, у којој долази до продора хладне ваздушне масе, при чему на линији фронта долази до интензивног развоја облака праћених градом, олујним ветром и великим количинама падавина пљусковитог карактера. Постојање велике енергије нестабилности у атмосфери, довољно влаге за развој олујно-грмљавинских облака и смицање ветра са висином омогућује регенерацију и дужи век трајања облака.
Појављивање	Временска ситуација која условљава град, олујни ветар и велике количине падавина захвата централне и северне делове Балкана и Панонску низију.
Просторна димензија	Облачност са кишом, пљусковима и грмљавином захвата већи део територије Србије, а нарочито АП Војводину.
Интензитет	Најинтензивнији градоопасни облаци су у Војводини, а нарочито у Бачкој и Банату, где на појединим локацијама оркански удари ветра достижу 34 m/s, (122 km/h),а количина падавина превазилази 30 mm. Град, у синергији са олујним ветром и великом количином кише, причињава велику штету, због чега је, на пример, у оваквој временској ситуацији у Граду Зрењанину проглашено стање елементарне непогоде августа 2003. године.
Време	Анализирани нежељени догађај са најтежим последицама јавља се најчешће у поподневним сатима, у периоду од априла до октобра.
Ток	Нежељеном догађају са најтежим последицама претходи суво и топло време са температуром изнад 30ºC, условљено приливом веома топлог ваздуха из области Медитерана и северне Африке. Због

	приближавања циклона из северозападне Европе долази до повећања нестабилности у атмосфери, због чега се локално јављају краткотрајни пљускови и грмљавина. Изнад северних делова Србије долази до проласка фронталне зоне иза које се налази знатно хладнија ваздушна маса од оне која је била изнад Балкана и већег дела југоисточне Европе. У судару те две ваздушне масе, на фронталној линији долази до врло јаког развоја облачности са великим количинама падавина, грмљавинама, падом температуре, градом и олујним ветром.
Трајање	Олујна непогода се премешта од запада-северозапада према истоку-југоистоку, захватајући Србију, а нарочито територију АП Војводине, и траје око три сата. Град у таквим ситуацијама пада у више одвојених временских и просторних епизода између којих долази до регенерације суперћелијског облака. Време трајања града на одређеној локацији зависи од типа облака и брзине кретања, а креће се од неколико минута до неколико десетина минута. На појединим местима, град траје од 5 до 10 минута.
Рана најава	Хидрометеоролошки систем ране најаве и упозорења РХМЗ-а,описан је детаљније у делу: Дефиниције и значење појмова.
Припремљеност	Становништво је делимично припремљено за заштиту од града. Осигурање усева од штете од града није довољно заступљено јер је осигурано мање од 5 % засејаних површина. Поједине пољопривредне површине су заштићене и противградним мрежама. Ради се о мањим површинама са културама посебно осетљивим на град, као што су воћњаци и виногради. Такође, у области повртарске производње користе се пластеници отпорни на град до одређене величине. Према извештајима, надлежне службе су оптимално припремљене за случај олујних непогода и велике количине падавина. На целој територији Републике Србије успостављен је и оперативно функционише систем одбране од града у складу са Законом о одбрани од града („Службени гласник РС”, бр. 54/2015), заснован на засејавању градоопасних облака реагенсом на бази сребро јодида уз помоћ ракета. Припремљеност државних органа и органа јединица локалне самоуправе за обезбеђење рада и функционисања система одбране од града непосредно зависи од финансијских средстава опредељених за послове одбране од града.
Утицај	Штићене вредности погођене појавом града, олујних непогода и велике количине падавина су: живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. У току посматраног сценарија нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, јављају се последице на живот и здравље људи, у смислу смртних исхода и теже и лакше повређених људи, због удара грома, чупања и ломљења дрвећа и саобраћајних удеса. Нежељени догађај са најтежим могућим последицама захвата већу област од 21.500 km², са површином већом од 50.000 ha под пољопривредним усевима, те су у пољопривреди значајне последице (штете на пољопривредним усевима – кукурузу, соји, сунцокрету, шећерној репи, дувану, виноградима и воћу – износе и преко 3.500.000.000 RSD (30.000.000 EUR). Долази и до плављења улица у урбаним срединама и оштећења многих кућа у деловима у којима није решен проблем кишне канализације, као и оштећења објеката

	привредних субјеката. Због оштећења на објектима основних и средњих школа, долази до прекида њиховог рада . Штете настају и на установама здравствене заштите и културе. Штете услед олујног ветра настају на електричној мрежи, услед чега поједини делови градова и сеоских насеља остају без електричне енергије. Велике штете јављају се и на градским објектима.
Генерисање других опасности	Велике количине падавина поред клизишта, одрона и ерозије, узрокују и поплаве, нарочито на бујичним водотоцима. Последица бујичних поплава може бити и недостатак воде за пиће због нарушавања квалитета пијаће воде. Такође се стварају повољни услови за развој бактеријских и гљивичних биљних болести, јер је могућност заразе много већа на оштећеним биљкама. Током олујних непогода честе су појаве интензивног електричног пражњења које може да угрози живот људи и узрокује опасности од пожара и експлозије, пожаре на отвореном као и техничко-технолошке несреће. Олујни ветар може појачати штетне утицаје сваког пожара, експлозије, техничко-технолошког удеса и нуклеарног или радијационог акцидента.
Референтни инциденти	На територији Републике Србије, од 1.032 регистрована дана са штетама од временских непогода са градом, олујним ветром и великом количином падавина за период од 35 година (1981−2015. године), величина захваћене површине која је већа од 50.000 ha регистрована је само у 5 дана, што је око 0,5 % у односу на укупан број случајева са штетама. Посебно велике штете дешавају се када суперћелијски облак са крупним градом, олујним ветром и великом количином падавина, поред пољопривредних површина, захвати и насељена места, као што су догађаји регистровани 1987, 2002, 2004, 2013 и 2015. године.
Информисање јавности	Републички хидрометеоролошки завод оперативно издаје временске прогнозе, билтене ране најаве и упозорења о појави града, олујног ветра и велике количине падавина, и исте перманентно доставља оперативном центру за одбрану од града, надлежним органима, заинтересованим привредним организацијама и другим правним и физичким лицима,средствима јавног информисања, и исте оперативно, током 24 сатаобјављује и ажурира на интернет страници доступној јавности.
Будуће информације	Све климатске пројекције, израђене различитим моделима и сценаријима промене атмосферских концентрација гасова са ефектом стаклене баште, указују на пораст температуре ваздуха у току наредних деценија. Због пораста температуре повећава се испаравање и енергија нестабилности ваздуха, што доприноси чешћој појави градоносних облака. Такође, ваздух са вишом температуром може садржати више водене паре која кроз процес кондензације представља извор додатне енергије, тако да се посредно, преко промене термичког режима, може констатовати да и сам процес развоја облака у будућности може бити интензивнији. На појаву олујних облака утиче и циркулација ваздуха великих размера. На основу наведеног, може се очекивати да ће се услед климатских промена фреквенција и интензитет временских непогода са градом, олујним ветром и великим количинама падавина повећавати у будућности.

Табела 8. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Током нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама са градом, олујним непогодама и великом количином падавина, процењује се да би број повређених био око 25 људи, при чему је за око 5 особа потребна хоспитализација. Број људских жртава био би око 2 лица, а привремено евакуисаних око 30 лица.
Економија/екологија	Укупна материјална штета, према процени, била би око 4.000.250.000 RSD (30.002.000 EUR), и обухватала би следеће: • штете у пољопривреди - око 3.000.000.000 RSD (25.000.000 EUR); • трошкови лечења и хоспитализације износили би око 250.000 RSD (2.000 EUR). • штете у електропривреди (неиспоручена електрична енергија због хаварија и штете настале због прекида производње и других активности) – око 60.000.000 RSD (око 500.000 EUR); • штете на водоводној и канализационој мрежи – око 12.000.000 RSD (100.000 EUR); • штете на стамбеним објектима - око 475.000.000 RSD (4.000.000 EUR); • штете на привредним објектима- око 360.000.000 RSD (3.000.000 EUR); • штете на локалним путевима, мостовима и осталој путној инфраструктури и рашчишћавање путева - око 24.000.000 RSD (200.000 EUR). Значајну еколошку штету изазвало би изливање септичких јама због великих количина падавина, што би за последицу имало загађење тла и контаминацију водних система. Загађена вода може довести до болести људи и животиња и појаве епидемије.
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури износила би око 87.600.000 RSD (730.000 EUR) и обухвата штете у: -саобраћају − око 24.000.000 RSD (200.000 EUR); -електроенергетици − око 60.000.000 RSD (500.000 EUR санација физичких штета); -телекомуникацијама − око 3.600.000 RSD (30.000 EUR). Укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја износила би око 48.000.000 RSD (400.000 EUR), а чине је: - штете на здравственим објектима и медицинским уређајима биле би око 36.000.000 RSD (300.000 EUR); - штета на објектима културе износила би око 7.200.000

	RSD (60.000 EUR); - санација оштећења на школама и зградама локалне самоуправе износила би око 4.800.000 RSD (40.000 EUR).

Буџет АП Војводине за 2017. годину износи око 63.600.000.000 RSD (525.000.000 EUR).

Процена вероватноће

Вероватноћа појаве штетног догађаја, поред учесталости посматране појаве, зависи и од величине територије која се разматра. Ако се посматра ниво територије АП Војводине, вероватноћа да се деси временска непогода са најтежим могућим последицама је „средња" („1 догађај у 2 до 20"), те јој се приписује категорија 3 (Табела 9).

Табела 9. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1 %	1 догађај у 100 година	
2	Мала	1 – 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 – 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51 – 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 10. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50 – 200	**X**
3	Умерена	201 – 500	
4	Озбиљна	501 – 1500	
5	Катастрофална	> 1500	

Табела 11. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	**X**
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 12а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност - укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	**X**
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

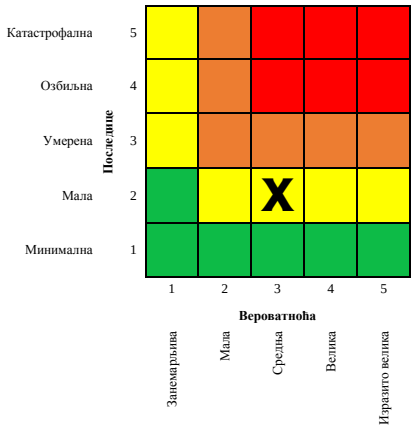
Табела 12б. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја

Последице по друштвену стабилност - укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	**X**

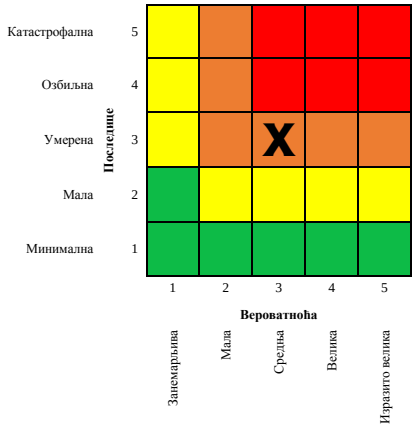
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

Израда матрица

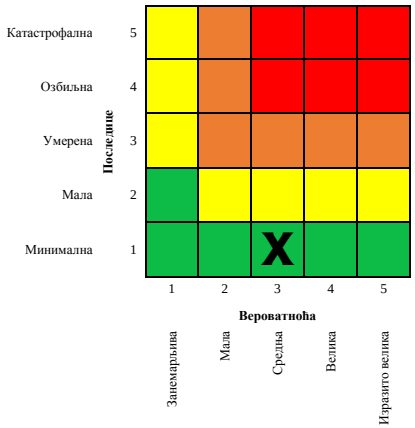
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



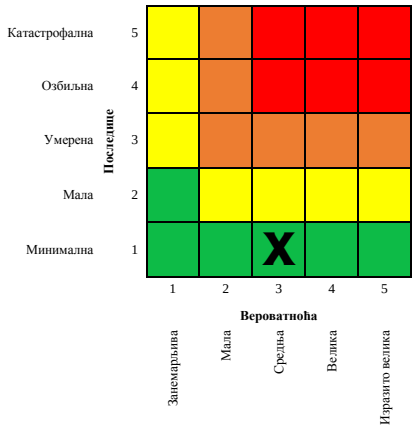
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



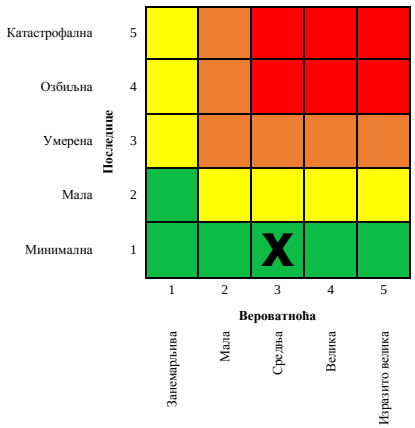
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



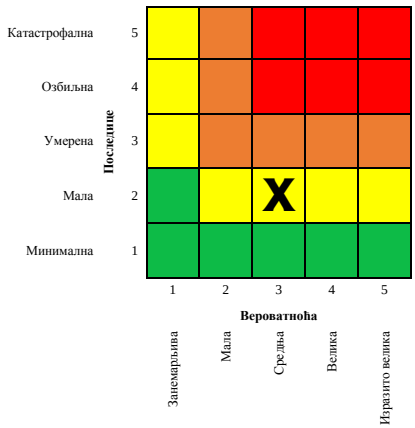
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност

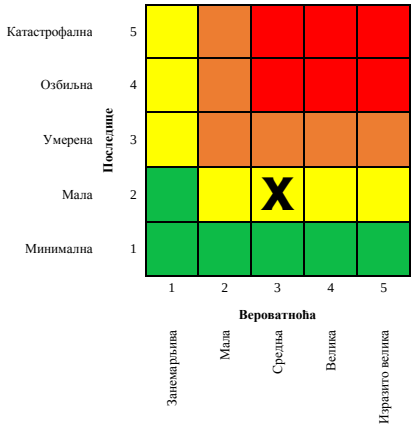


4. Укупан ризик

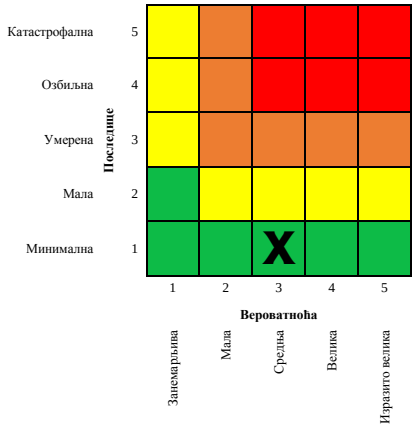


Матрица ниво ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама екстремне временске појаве (са појавом града, олујног ветра и велике количине падавина за територију АП Војводине), рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

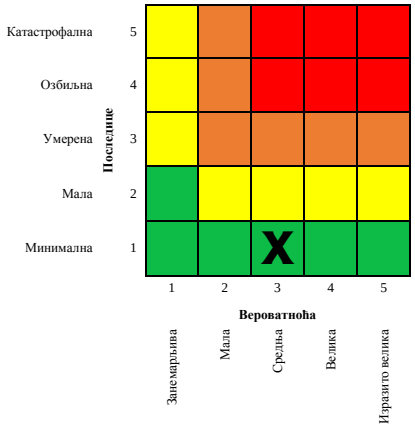
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



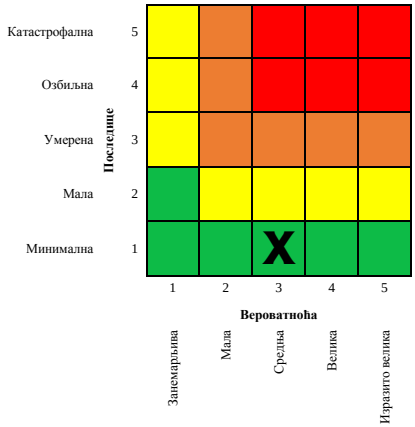
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



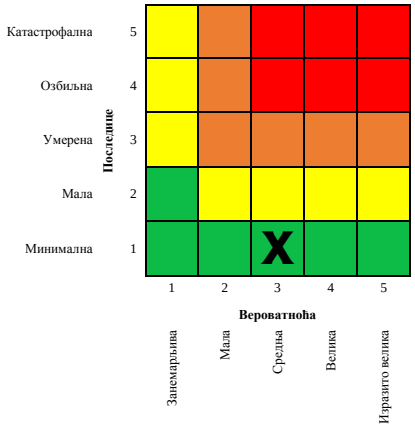
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



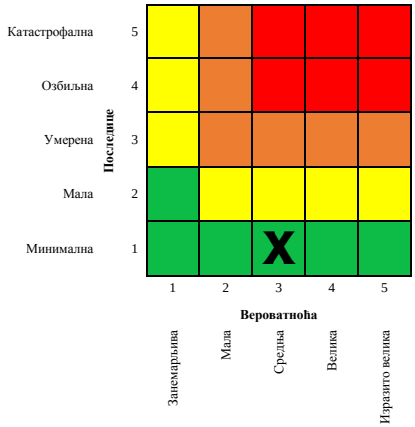
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Третман ризика који утиче на смањење нивоа ризика може да се спроводи кроз активности које смањују вероватноћу појаве опасности или смањују последице проузроковане опасношћу. Превентивне активности за третирање ризика од града, олујног ветра и велике количине падавина, поред осталог, обухватају и стално унапређење хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења, чиме се омогућава благовремено предузимање различитих мера заштите и активности за смањење последица.

Републички хидрометеоролошки завод, у складу са својим надлежностима утврђеним Законом о министарствима, Законом о метеоролошкој и хидролошкој делатности, Законом о водама, Законом о ванредним ситуацијама и другим прописима, обезбеђује успостављање и функционисање хидрометеоролошког система праћења и прогнозирања стања времена, климе и вода, ране најаве и упозорења о појави метеоролошких и хидролошких елеменатарних непогода и катастрофа. Завод оперативно обавештава надлежне органе за заштиту и спасавање у ванредним ситуацијама, средства јавног информисања и друга заинтересована правна и физичка лица о стању времена, климе и вода и временским и хидролошким екстремним појавама и непогодама.

Такође, РХМЗ, у складу са Законом о одбрани од града („Службени гласник РС”, бр. 54/2015), обезбеђује оперативно функционисање система одбране од града на територији Републике Србије. Одбрана од града спроводи се на укупној површини од 77.508 km², од чега је 51.133 km² пољопривредно земљиште (без АП Косово и Метохија). Оперативни систем одбране од града чини: мрежа од 13 радарских центара, телекомуникациони систем и мрежа од око 1.600 противградних станица. Одбрана од града оперативно се спроводи у периоду од 15. априла до 15. октобра. Методологија система одбране од града заснована је на засејавању градоопасних облака хемијским реагенсом на бази сребро јодида, коришћењем противградних ракета.

Да би систем одбране од града оптимално функционисао и био ефикасан, неопходно је обезбедити довољан број противградних ракета и адекватну финансијску накнаду за ангажоване стрелце који испаљују ракете на лансирним станицама.

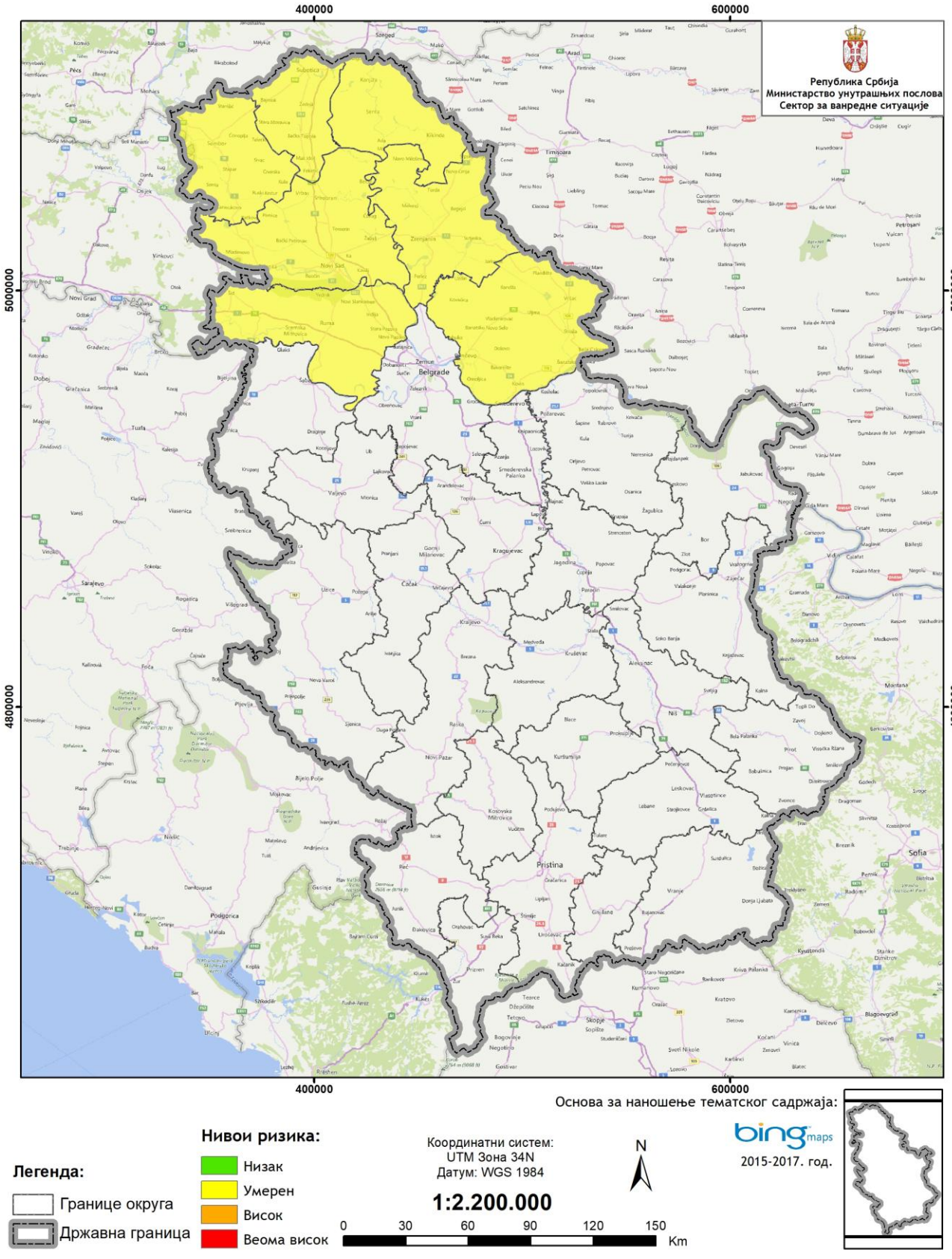
Поједини пољопривредни произвођачи, нарочито воћари и виноградари, додатно се обезбеђују од града постављањем противградних мрежа изнад засада са воћем и другим културама на мањим површинама. Република Србија финансијски стимулише постављање противградних мрежа, као и осигурање од града и других временских непогода.

Потребно је повећати осигурану површину са пољопривредним културама, као и број објеката у урбаним срединама који су осигурани од временских непогода.

Неопходна је доследна примена техничке регулативе из области заштите објеката од атмосферских електричних пражњења и стандарда који се односе на прорачун дејства ветра на зграде и друге грађевинске објекте и њихове елементе висине до 200 m (SRPS EN 1991-1-4: 2012).

Карта ризика

Сценарио: нежељени догађај са најтежим могућим последицама град, олујни ветар и велика количина падавина на територији АП Војводине



Велика количина падавина

Идентификација опасности

С обзиром на потенцијалне последице, велика количина падавина је опасна екстремна временска појава која може проузроковати значајне штете у економији и екологији, на критичној инфраструктури и угрозити живот и здравље људи и животиња.

Велике количине падавина могу условити појаву поплава и бујица. Процене указују да је у опасности од поплава око 1,57 милиона хектара земље у Републици Србији, посебно на северу Војводине и у равницама јужно од Саве и Дунава.[17] На територији Србије регистровано је 9260 бујичних токова, свих хидрографских класа, од којих је 9184 јужно од Саве и Дунава.[18] Осим поплава које доводе до катастрофалних последица на све штићене вредности, на мањим водотоцима и бујице могу причинити велику штету и угрозити животе људи и животиња. У случају генерисања бујичних поплава, разорни бујични талас руши дрвеће, поткопава обале, ствара одроне и клизишта, руши мостове и све што је у правцу простирања, стварајући наносе блата, муља и другог материјала. Повремено се у бујичним подручјима Србије јављају изузетно велике бујичне поплаве, са људским жртвама и великим материјалним последицама.[19]

Велике количине падавина представљају иницијални узрок и за појаву других хазарда као што су клизишта, одрони и ерозија, нарочито када су у питању обилне падавине са најтежим последицама. У приобаљу Дунава (северне падине Фрушке горе, део Подунавља између Београда и Смедерева) и Саве (део приобаља између Обреновца и Београда), у сливу реке Дрине, као и у многим крајевима брдско – планинског дела Србије, налазе се подручја која су посебно подложна појави клизишта чије је покретање најчешће изазвано великом количином падавина.

Различити економски сектори показују различиту осетљивост на велике количине падавина и друге временске непогоде. Пољопривреда се издваја као један од најосетљивијих сектора, а поред ње значајну осетљивост показују и енергетика, водопривреда и саобраћај. Последице и потешкоће у урбаним срединама су такође значајне, услед проблема који настају са кишном канализацијом, колекторима и плављењем подрума стамбених и других објеката.

Велике количине падавина неповољно утичу на саобраћај, што резултира повећаним бројем саобраћајних удеса, како услед отежаних услова за вожњу тако и због директног и индиректног утицаја на стање путева. У случају интензивних падавина долази до испирања земљишта и слегања путева, појаве одрона на путевима и слично. Планински и сеоски неасфалтирани путеви су најподложнији оштећењима. У случају прекида саобраћаја угрожено је или онемогућено снабдевање храном и другом робом, а и отежан или онемогућен приступ хитне помоћи, ватрогасних јединица и других јавних служби што угрожава свакодневни живот.

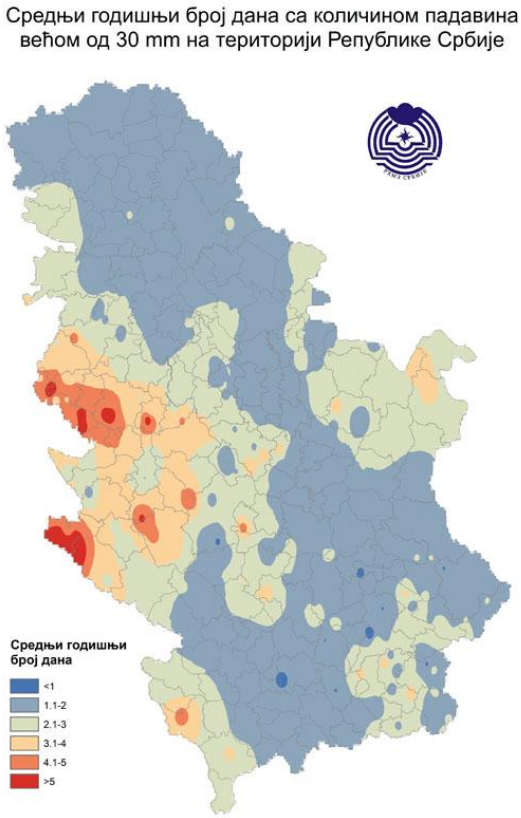
Величина последица не зависи искључиво од количине падавина, већ и од неких других фактора као што су стање тла, ниво подземних вода, ниво водостаја пре почетка падавина, фенолошке фазе пољопривредних култура, вредности других метеоролошких параметара (на пример температуре, брзине ветра и др.).

За потребе процене ризика од велике количине падавина, као гранична вредност за веома опасну екстремну временску појаву велике количине падавина која доводи до значајних последица по све штићене вредности, узета је дневна количина падавина већа од 30 mm, која се излучује у временском интервалу до три сата.[20] У анализи опасности од великих количина падавина, акценат је стављен на дуготрајне интензивне падавине које

[17]United Nations Serbia, EU, World bank group, 2014: "Serbia floods 2014"/Поплаве у Србији 2014. године
[18]РистићР., МалошевићД., 2006: Хидрологијабујичнихтокова, Београд
[19]Stefanović M., Gavrilovi' Z., Bajčetić R., 2014: Lokalnazajednicaiproblematikabujičnihpoplava, Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, Misija u Srbiji
[20]РХМЗ, 2013: Правилник о начину израде, издавња и достављања ванредних метеоролошких и хидролошких информација и упозорења, „Службени гласник РС", бр. 96/2013

настају као последица присуства циклона изнад подручја Србије, а који често захвата шире подручје Балкана.

На основу података метеоролошких мерења и осматрања у мрежи климатолошких и падавинских станица (318 станица) РХМЗ-а, извршена је анализа броја дана са количином падавина већом од 30 mm, за сваку станицу, односно броја дана када је на најмање једној станици измерена дневна количина падавина већа од 30 mm, за период 1981−2015. године. Резултати наведене анализе приказани су на Слици 4.1-1.



Слика 4.1-1. Средњи број дана са падавинама већим од 30 mm у Србији, за период 1981-2015. године

Велике количине падавина најчешће се јављају под утицајем врло развијеног, слабо покретног циклона, при чему су падавине интензивне и дуготрајне (трају више дана, изнад већег подручја у континуитету). У највећем броју случајева, то су временске ситуације при којима, након продора хладног ваздуха у област западног Медитерана и Јадрана, долази до развоја изражене циклонске циркулације западно и југозападно од наше земље, која се након премештања стационира изнад нашег подручја. У оквиру наведене циклонске циркулације, долази до интензивног прилива топлог и влажног ваздуха из јужног квадранта у средње и више слојеве тропосфере, док се у нижим слојевима изнад територије Балкана и Панонске низије истовремено задржава адвектирана хладна ваздушна маса. Такође, циклогенеза је израженија, уколико постоји присуство млазне струје у вишим слојевима тропосфере изнад подручја Медитерана и југа Балканског полуострва. При овим временским ситуацијама велике количине падавина јављају се изнад веће области у сливу Дунава и Саве. Обилне падавине условљене дужим задржавањем изражених циклона изнад Балканског полуострва могу се јавити током целе године. У овом случају не постоји карактеристично доба дана за појаву великих количина падавина, јер се ради о интензивним падавинама из вертикално развијене слојасте облачности, које са кратким прекидима, изнад већег простора могу трајати и више дана.

Друга карактеристична временска ситуација која условљава екстремне количине падавина односи се на пролазак добро израженог хладног фронта, нарочито ако постоји

изразита нестабилност унутар ваздушне масе испред фронта. Тада се формирају олујно-грмљавински облаци, кумулонимбуси, који дају пљусковите падавине локалног карактера, релативно кратког трајања и које могу проузроковати значајне последице. Пљусковите падавине које настају при овом типу временске ситуације, углавном се јављају у топлој половини године, најчешће у мају и јуну, и то у послеподневним и вечерњим часовима, када је развој грмљавинске облачности најинтензивнији. Њихов утицај на штићене вредности разматран је у оквиру оцене ризика за опасност од града, олујних непогода и великих количина падавина, док су у овој анализи разматране екстремне временске појаве великих количина интензивних и дуготрајних падавина које трају од неколико сати до неколико дана у континуитету.

На нивоу Републике Србије, годишњи број дана са количином падавина већом од 30 mm је у интервалу од 39 до 104 дана и за период од 35 година (1981−2015. године) у просеку износи 71 дан. На територији Србије уочава се општи тренд повећања годишњег броја дана са падавинама већим од 30 mm, а најизраженији позитивни тренд је у области Војводине и у појединим деловима источне Србије.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај са појавом велике количине падавина за територију Борског управног округа

Опште карактеристике посматраног подручја

Борски управни округ налази се у источном делу Републике Србије и обухвата територију од 3.507 km^2. Пољопривредна површина износи 173.290 ha. Према попису становништва из 2011. године, има укупно 124.992 становника и састоји се од четири општине: Бор, Кладово, Мајданпек и Неготин.

Седиште Борског управног округа је Град Бор са 48.615 становника, који је познат по свом историјском и културном наслеђу. Бор је рударски и индустријски град, а рудник бакра у општини Бор једно је од највећих налазишта бакра у Европи. Укупна дужина путева у Борској општини је 396 km, а две значајне железничке комуникације повезују Бор са Београдом и Нишом. У близини Бора је аеродром који се користи за падобранство и једриличарство.

Кладово лежи на десној обали Дунава. Простире се на 629 km², а у 23 насеља живиукупно 20.635 становника. Кључну улогу у економији Кладова последњих деценија има хидроенергетски систем са Ђердапом, једном од највећих европских хидроелектрана. Кладово је због својих културно-историјских споменика једна од познатих туристичких атракција Србије. Кладово има значајну позицију чворишта у коме се састају европски мултимодални Коридор VII (Дунавски коридор) и секундарна тимочка развојна осовина Србије (Кладово–Неготин–Зајечар–Књажевац–Пирот, односно Ниш), као и позицију центра прекограничне сарадње са Румунијом.

Територија општине Мајданпек налази се у северном делу Борског округа и захвата простор највећег шумског и рударског комплекса Источне Србије. Општина Мајданпек простире се на површини од 932 km², а према подацима пописа из 2011. године, има укупно 18.686 становника. Најзначајније саобраћајнице су: магистрални путеви М-24, М-25, као и регионални путеви Р-104, Р-104а и Р-106. Друмску мрежу чини и 170 km локалних некатегорисаних путева. Општина Мајданпек повезана је са Београдом и Нишом железничким саобраћајницама. Северним ободом општине, у дужини од 54 km, протиче река Дунав која је део међународног речног Коридора VII (Рајна–Мајна–Дунав), природне магистрале средње и југоисточне Европе која повезује Северно и Црно море.

Општина Неготин налази се у источном делу Борског округа, на тромеђи Републике Србије, Бугарске и Румуније. Укупна површина општине Неготин износи 1.089 km² и обухвата 39 насељених места. Број становника по попису становништва из 2011. године

износи 37.056 становника. Узимајући у обзир чињеницу о броју становника и просечну густину насељености од 34 становника/km^2, општина Неготин се може посматрати као рурална територија. Кроз територију општине Неготин протежу се државни путеви првог реда М24 и М25 у дужини од 89 km. Долином реке Тимок пролази железничка пруга Ниш–Неготин–Прахово пристаниште, дужине 184 km. Дунав протиче на удаљености од око 10 km од самог града, а лука „Прахово" на десној обали Дунава представља последњу излазну луку на територији Србије и налази се 4 km низводно од ХЕ „Ђердап II".

Борски округ, позициониран као центар прекограничне сарадње са Румунијом и Бугарском, добро је повезан са осталим делом Србије мрежом магистралних (М-24 и М-25) и регионалних путева, железничким саобраћајницама и Дунавом као међународним водним путем.

Клима на подручју Борског округа је умереноконтинентална, са преласком у субпланинску у вишим пределима. Одликује се дугим, топлим и сувим летима и хладним зимама са доста снега. Због географског положаја, који карактерише присуство планинског масива са западне стране и широка отвореност према Влашкој низији, запажају се јаки утицаји атмосферских процеса са истока, па се временски услови у Борском округу често значајније разликују од времена у Централној Србији. У Неготину, средња годишња температура ваздуха је 11,8ºC, апсолутни максимум температуре ваздуха износи 42,6ºC, а апсолутни минимум −26,7ºC, за период 1981–2010. године. Просечна годишња количина падавина износи око 614 mm, а годишње трајање сијања сунца око 2.109 сати. Средњи годишњи број дана са падавинама већим од 30 mm на подручју Борског округа креће се од 2 до 4 дана.

Табела 1. Сценарио

Параметар	
Радна група Опасност	•Назив опасности Екстремна временска појава – велика количина падавина. •Састав радне групе Састав међусекторске радне групе за опасност од екстремних временских појава дат је у уводним напоменама. •Опис опасности Временску ситуацију екстремне временске појаве са великом количином падавина карактерише пролазак фронталне зоне у нестабилној ваздушној маси и дуже задржавање висинске циклонске циркулације изнад територије Републике Србије.
Појављивање	У случају највероватнијег нежељеног догађаја, појава велике количине падавина захвата област источне Србије, а нарочито подручје Борског округа.
Просторна димензија	Простор захваћен највероватнијим нежељеним догађајем нарочито захвата делове Борског округа који припадају општинама Кладово и Мајданпек и мањим делом, територији општина Бор и Неготин.
Интензитет	Количина дневних падавина достиже вредности које су 3 до 6 пута већег интензитета од граничних вредности за опасност од великих количина падавина (у временском интервалу краћем од 3 сата излучи се и преко 90 mm кише). Вишедневне количине падавина су веће од 200 mm и најчешће вишеструко превазилазе месечне количине падавина.
Време	Анализирани највероватнији догађај појаве велике количине падавина јавља се током целе године, а може се десити у било које доба дана и трајати од неколико сати до неколико дана.
Ток	Опасној временској појави претходи променљиво време, повремено

	са кишом и пљусковима. У току појаве непогоде, изнад подручја Србије присутна је нестабилна ваздушна маса и циклонска циркулација по свим висинама, која се уз слабљење премешта ка истоку Балкана. Изражено је и смицање ветра по висини, односно североисточни ветар у приземљу и јужни, југоисточни у средњим и вишим слојевима тропосфере. Описана синоптичка ситуације условљава развој конвективне облачности са интензивним падавинама, пљусковитог карактера. По престанку највероватнијег нежељеног догађаја, циклон се уз попуњавање премешта даље ка истоку, а приземни притисак је у порасту.
Трајање	У случају екстремне временске појаве са великом количином падавина може се очекивати да ће ова непогода трајати од 12 сати до неколико дана.
Рана најава	Оперативно праћење, прогнозирање, рана најава и издавање упозорења о екстремној временској појави са великом количином падавина врши се у оквиру хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења РХМЗ-а. Детаљнији приказ надлежности РХМЗ-а у области ране најаве дат је у уводном делу.
Припремљеност	Становништво је делимично припремљено, нарочито у руралним подручјима, с обзиром на то да није довољно упознато са опасном појавом, њеним последицама и активностима које треба предузимати током њеног трајања. Такође, рањивост и последице од великих количина падавина су у директној корелацији са квалитетом и одржавањем инфраструктуре на локалном нивоу (путеви, канализација, изграђеност одводних канала, дренажни системи и сл.). Анализиране локације у случају највероватнијег догађаја са великом количином падавина припадају територији коју покрива Одељење за ванредне ситуације (ОВС) Бор које има специјализовану јединицу за спасавање на води и под водом, а Управа за цивилну заштиту има своје јединице (постоји 9 јединица), које су обучене и опремљене.
Утицај	Штићене вредности погођене великом количином падавина су: живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. Услед екстремно великих падавина, током посматраног сценарија највероватнијег нежељеног догађаја долази до великог пораста водостаја и разорних бујичних поплава, што доводи до последица по живот и здравље људи, јер се процењује да долази и до смртних исхода. Због екстремних временских услова потребно је спаситии евакуисативећи број лица из насеља у брдско-планинским областима, те је неопходно ангажовање Жандармерије, хеликоптерске јединице и Горске службе спасавања. Због угрожености људи и огромне штете у већем делу анализираног подручја, у појединим јединицама локалне самоуправе проглашава се ванредна ситуација у циљу ефикасније заштите и спасавања људи и материјалних добара.[21] Штете настају и на саобраћајној инфраструктури (друмској и железничкој) услед уништавања локалних и магистралних путева, рушења мостова и генерисања клизишта. Долази до оштећења, рушења или плављења јавних објеката и објеката за становање

[21]Извештаји Комисије за процену и евидентирање штета општине Кладово, и Комисије за утврђивање штете на подручју општине Мајданпек

	(процењено на око 600 објеката) и потапања ораница (процењено на неколико стотина хектара ораница). Долази и до рушења великог броја помоћних објеката и уништавања пољопривредне механизације, а процењује се да страда и доста стоке. Велика оштећења настају и на водоводној, електроенергетској и телекомуникационој инфраструктури, па у појединим местима велики број становника остаје без пијаће воде (процењено на више од 10.000 становника који се чак и до 2 месеца снабдевају водом из цистерни), електричне енергије и телефона. Хидроелектране раде отежано због муља који носи вода.
Генерисање других опасности	Велике количине падавина могу бити иницијални узрок за појаву и других хазарда, као што су поплаве, бујичне поплаве, клизишта, одрони и ерозије. Због отежаног саобраћаја у неповољним временским условима, повећава се ризик од саобраћајних удеса, што у случају возила са опасним материјама повећава опасност од пожара и техничко-технолошких удеса. Последица бујичних поплава може бити и недостатак воде за пиће због нарушавања квалитета пијаће воде или уништавања водоводне мреже.
Референтни инциденти	Екстремна временска појава са великом количином падавина која захвата један или више округа дешава се, према анализама, једном у две до двадесет година. Сличне ситуације, са већим или мањим последицама на наведене штићене вредности, забележене су: 1983, 2002, 2007, 2009, 2010. и 2015. године.
Информисање јавности	РХМЗ оперативно издаје временске прогнозе, билтене ране најаве и упозорења о појави велике количине падавина и исте перманентно доставља надлежним органима, заинтересованим привредним организацијама и другим правним и физичким лицима, средствима јавног информисања и јавности путем интернет сајта.
Будуће информације	Према резултатима климатских истраживања и пројекцијама глобалних и регионалних промена климе у 21. веку, учесталост интензивних падавина, суша и топлотних таласа ће порасти у многим областима Европе током 21. века, а нарочито у јужној Европи. Пројекције показују пораст учесталости великих количина падавина (до 35 %) у већини делова Европе, са значајним повећањем утицаја на све штићене вредности.

Табела 2. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Због велике количине падавина које су изазвале појаву поплаве и клизишта, смртно су страдала 4 лица, а привремено је евакуисано око 900 људи.
Економија/екологија	Укупна материјална штета процењена је на 1.500.000.000 RSD (12.500.000 EUR) обухвата следеће: • санацију оштећења на стамбеним и помоћним објектима, штете на пољопривредној механизацији, возилима, апаратима у домаћинству и сл. процењено на око 750.000.000 RSD, (6.200.000 EUR); • штете у пољопривреди и сточарству, процењене на око 106.700.000 RSD (900.000 EUR); • санацију оштећења на привредним објектима, процењено

	на око 360.000.000 RSD (3.000.000 EUR); • штете у привреди, процењене на око 40.000.000 RSD (330.000 EUR); • санацију водоводне и канализационе инфраструктуре процењено на око 8.500.000 RSD (71.000 EUR); • штете на локалним путевима и мостовима, процењене на око 187.000.000 RSD (1.562.000 EUR); • трошкове одбране од поплава, заштите и спасавања, процењене на око 280.000.000 RSD (2.400.000 EUR); • регулацију водотокова процењено на 47.200.000 RSD (393.000 EUR). Значајну еколошку штету изазвало би изливање септичких јама, што би за последицу имало загађење тла и контаминацију водних система. Загађење вода може довести до болести људи и животиња и појаве епидемије.
Друштвена стабилност	Од укупне наведене штете од бујичних поплава и клизишта насталих због велике количине падавина, значајан део односи се на материјалну штету на критичној инфраструктури, процењено укупно на 196.188.006 RSD (1.600.000 EUR) и то: • штете у саобраћајној инфраструктури 187.739.200 RSD (1.500.000 EUR); и • штете на водоводној и канализационој инфраструктури 12.000.000 RSD (100.000 EUR). Материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја износи 21.511.915 RSD (180.000 EUR).

Буџет општина у саставу Борског управног округа (Бор, Неготин, Мајданпек и Кладово) за 2017. годину износи укупно око 50.500.000.000 RSD (42.000.000 EUR).

Процена вероватноће

На нивоу Борског округа, на основу података о падавинама за период 1981−2015. године, може се закључити да је вероватноћа да се деси највероватнији нежељени догађај са штетама од великих количина падавина „средња" („1 догађај у 2 до 20 година"), те јој се приписује категорија 3 (Табела 3).

Табела 3. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1 %	1 догађај у 100 година	
2	Мала	1 – 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 – 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51 – 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 4. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50 – 200	
3	Умерена	201 – 500	
4	Озбиљна	501 – 1500	**X**

5	Катастрофална	> 1500	

Табела 5. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	**X**

Табела 6а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

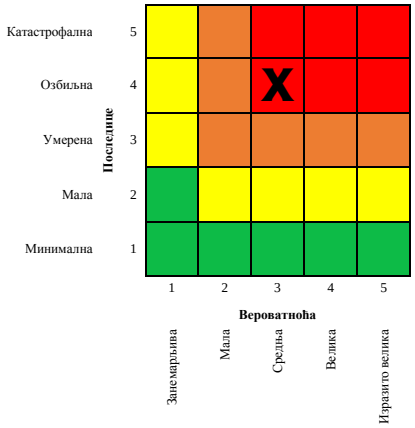
Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	**X**
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

Табела 6б. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја

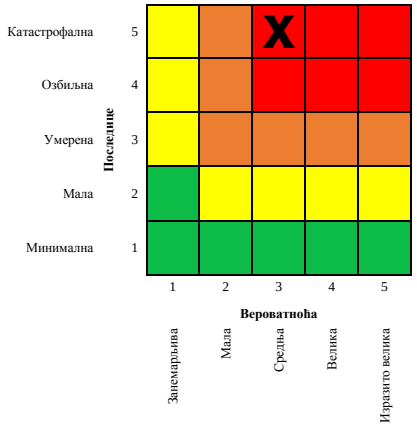
Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	**X**
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

Израда матрица

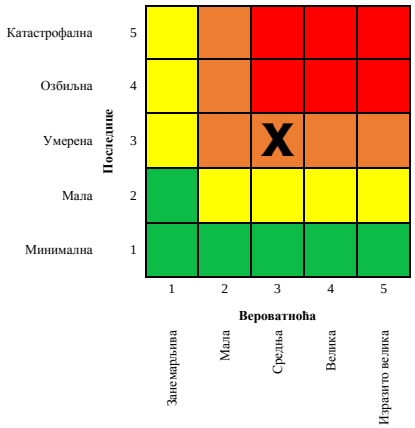
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



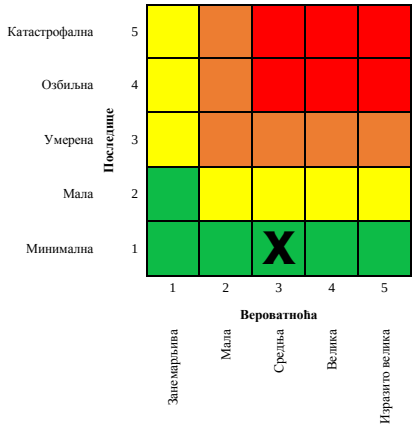
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



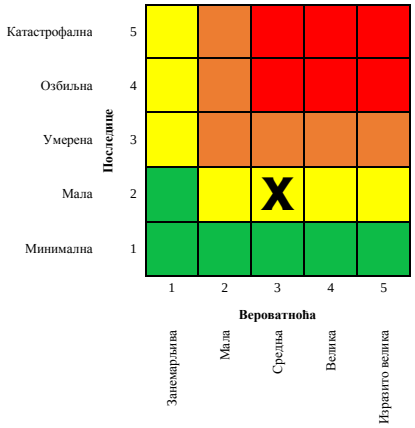
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



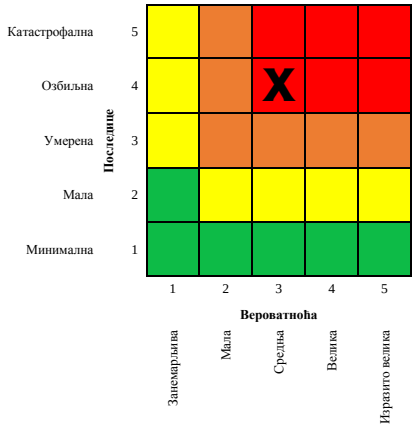
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



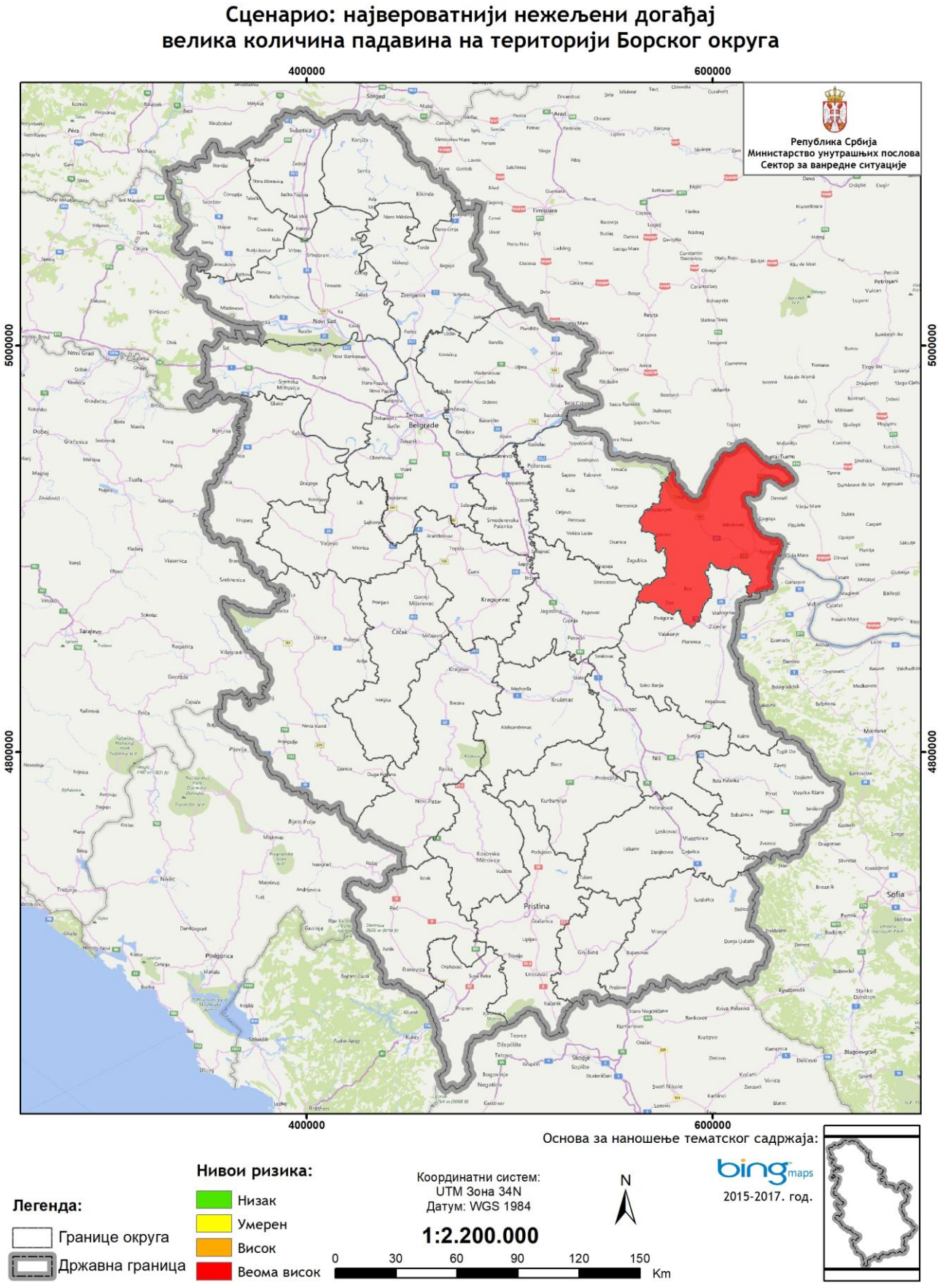
4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Третман ризика детаљно је објашњен у делу који је дат након израде сценарија процене ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама са појавом велике количине падавина за територију Републике Србије

Опште карактеристике посматраног подручја

Општи подаци за Републику Србију детаљно су описани у Општем делу овог документа „Положај и карактеристике територије“.

Табела 7. Сценарио

Параметар	
	•Назив опасности Екстремна временска појава – велика количина падавина. •Састав Радне групе Састав међусекторске Радне групе за опасност од екстремних временских појава дат је у уводним напоменама. •Опис опасности Велике количине падавина настале због утицаја пространог, слабо покретног циклонског поља, развијеног по свим висинама, присуства влажне ваздушне масе и израженог смицања ветра по висини, уз присуство млазне струје у вишим слојевима тропосфере изнад Средоземља и југа Балкана. Описана синоптичка ситуација условљава облачно време, са дуготрајним и обилним падавинама. Киша јаког интензитета пада из вертикално развијених слојастих облака − нимбостратуса, уз могуће присуство грмљавинских облака − кумулонимбуса, са повременим интензивним пљусковима, узрокујући поплаве и бујице дуж речних токова, као и значајне штете по све штићене вредности.
Појављивање	У случају нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, екстремна временска појава велике количине падавина захвата целу територију Републике Србије и делове околних земаља, с обзиром на то да компактна слојаста облачност има регионалне просторне размере које обухватају читав централни део Балканског полуострва.
Просторна димензија	Простор захваћен нежељеним догађајем са најтежим могућим последицама нарочито захвата подручје Западне, Југозападне, Централне и Источне Србије, са катастрофалним последицама у сливу реке Саве.
Интензитет	Интензивне тродневне падавине захвататају сливове Колубаре, доње делове слива Дрине, леве притоке Велике Мораве, као и подручје Срема и Београда. У већини крајева, током тродневне кишне епизоде количине падавина су веће од просечне месечне количине, а у неким местима превазилазе 250 mm, односно трећину укупних годишњих падавина, што указује на то да је интензитет падавина у одређеним деловима подручја захваћеног временском непогодом троструко већи од интензитета граничне вредности за велике количине падавина.
Време	Анализирани нежељени догађај са најтежим могућим последицама појаве велике количине падавина јавља се током целе године и може се десити у било које доба дана.
Ток	Екстремној временској појави претходи продор хладног ваздуха преко западне Европе и области Алпа у подручје Ђеновског залива и Јадранског мора, услед чега долази до продубљивања висинске

	долине, формирања циклона и премештања атмосферског фронта у склопу наведене циклонске циркулације. Циклогенеза је нарочито изражена уколико постоји присуство млазне струје у вишим слојевима тропосфере изнад централног Средоземља и југа Балканаског полуострва. Основни узрок обилних падавина је присуство практично стационарног циклона, израженог по свим висинама, који се веома споро премешта ка истоку, што уз прилив влажне ваздушне масе у средње слојеве тропосфере условљава формирање слојасте облачности и појаву дуготрајних и обилних падавина. У току нежељеног догађаја са најтежим последицама, изнад већег дела Србије (централни и западни предели), као и источних и северних делова Босне и Херцеговине, уз хладно и ветровито време, у току више дана непрекидно пада обилна киша, а на планинама изнад 1200 mnv снег, уз формирање снежног покривача висине и изнад 60 cm. У сливу Саве на подручју Републике Србије и Босне и Херцеговине, тло је засићено водом због претходних падавина, тако да обилне падавине током нежељеног догађаја са најтежим последицама условљавају поплаве катастрофалних размера и генеришу друге хазарде, а нарочито клизишта, ерозије и одроне.
Трајање	Анализирани нежељени догађај са најтежим последицама појаве велике количине падавина јавља се током целе године и може трајати од два до пет дана, при чему се максимални интензитет падавина јавља током прва два дана непрекидних падавина.
Рана најава	Оперативно праћење, прогнозирање, рана најава и издавање упозорења о екстремној временској појави са великом количином падавина врши се у оквиру хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења РХМЗ-а. Детаљнији приказ надлежности РХМЗ-а у области ране најаве дат је у уводном делу.
Припремљеност	Приликом заштите и спасавања користе се снаге заштите и спасавања и то: штабови за ванредне ситуације, јединице цивилне заштите, ватрогасно-спасилачке јединице, полиција, Војска Србије и субјекти чија је редовна делатност заштита и спасавање, као и привредна друштва и друга правна лица, Црвени крст Србије, Горска служба спасавања Србије и удружења која су оспособљена и опремљена за заштиту и спасавање. Становништво је делимично припремљено за заштиту од поплава. Неопходна је даља едукација становништва на нивоу јединица локалне самоуправе, у циљу ефикаснијег реаговања на непогоде, укључујући и аспекте осигурања против ризика од елементарних непогода. У случају екстремних временских појава и проглашења ванредне ситуације на целој територији Републике Србије, ангажују се сви постојећи људски и материјално-технички капацитети комплетног система заштите и спасавања кроз заједничку активност надлежних органа државне управе, аутономних покрајина и јединица локалне самоуправе. У моменту немогућности пружања адекватног одговора на тренутну ситуацију постојећим капацитетима система заштите и спасавања, остварује се међународна сарадња у области заштите и спасавања, између осталог, кроз тражење и прихватање помоћи у заштити и спасавању људи и материјалних добара и усклађивање деловања

	снага за заштиту и спасавање других држава на територији Републике Србије, а у складу са потписаним билатералним и мултилатералним међународним уговорима.
Утицај	Штићене вредности погођене великом количином падавина су: живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. Услед екстремно великих падавина током посматраног сценарија за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, на анализираном подручју долази до великог пораста водостаја и поплава катастрофалних размера, генерисања опасности од клизишта, одрона и ерозија, што доводи до последица по живот и здравље људи, јер се процењује да је неколико десетина људи страдало, док је око 1,6 милиона људи директно или индиректно погођено. Због екстремне временске појаве потребно је спасити и привремено евакуисати више од 30 хиљада људи из поплављених и уништених домова. Процењује се да укупне штете износе више од 180.000.000.000 RSD, односно 1.500.000.000 EUR, односно око 16,6 % укупног буџета Републике Србије.[22] Због угрожености људи и огромне штете на великом делу анализиране области, у Републици Србији проглашава се ванредна ситуација у циљу заштите и спасавања људи и других штићених вредности. Укупан износ штета и последица износио би око 3 % укупног бруто домаћег производа читаве земље. Од процењених последица, 57 % представља вредност уништених добара које је потребно поправити или обновити, док губици у производњи представљају осталих 43 %. Процењује се да би нежељени догађај са најтежим последицама имао велики утицај на сектор енергетике у Србији са губицима око 60.000.000.000 RSD (500.000.000 EUR), при чему би више од 100 хиљада грађана било погођено прекидима у снабдевању струјом на подручјима захваћеним поплавама. Такође, због плављења рудника са површинским коповима угља, настали би велики губици у производњи лигнита као примарног ресурса у укупној националној производњи електричне енергије. Процењује се да би више од десет хиљада хектара земљишта постало неупотребљиво за производњу током једне пољопривредне сезоне и да би са око пет хиљада хектара земљишта било потребно уклонити наплавине и наносе. Системи за наводњавање би такође били оштећени, посебно електричне пумпе. Према подацима Управе за ветерину, процењује се да у току анализираног догађаја страда већи број домаћих животиња: крава, телади, свиња, оваца, коза, живине, кошница пчела и других животиња. Штета причињена конструкцијама и инфраструктури за одбрану од поплава највећа је на насипима, који би се срушили у дужини од преко шест километара услед велике брзине воде и поплавних таласа. Због плављења великог броја црпних станица, електричних делова и опреме, у већини случајева био би онемогућен приступ и испумпавање воде из поплављених објеката. Процењује се да би била погођена и значајна природна подручја, као што су национални паркови, посебни резервати природе и др.

[22]United Nations Serbia, EU, World bank group, 2014: Поплаве у Србији 2014

	Непосредна последица поплава, због прекида рада у производним активностима, била би и привремени губитак посла, односно запослења, за преко 50.000 лица, те се процењује да би због пада прихода у домаћинствима после нежељеног догађаја са најтежим последицама преко 100.000 грађана пало испод границе сиромаштва, што би резултирало значајним порастом сиромаштва у Републици Србији. Посебно би било угрожено становништво у руралним подручјима у којима је стопа сиромаштва двоструко већа у односу на урбана подручја. Процењује се да би рад на обнови трајао преко три године.
Генерисање других опасности	У случају нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, велике количине падавина могу изазвати бујице, поплаве, клизишта, одроне и ерозије на ширем подручју. Величина захваћене територије може бити и неколико десетина општина, односно изнад 50 % територије Републике Србије. Велике количине кише стварају повољне услове за развој биљних болести, при чему је могућност ширења заразе биљака много већа.
Референтни инциденти	Екстремна временска појава са великом количином падавина која захвата велики део територије Републике Србије дешава се, према анализама, једном у двадесет до сто година. Сличне ситуације, са већим или мањим последицама на наведене штићене вредности, у последње две деценије, забележене су: 1999, 2001, 2005. и 2014. године. Велике количине падавина изазивају поплаве, бујичне поплаве, клизишта, одроне и ерозије и на тај начин узрокују најтеже последице посве штићене вредности.
Информисање јавности	РХМЗ оперативно издаје временске прогнозе, билтене ране најаве и упозорења о појави велике количине падавина и исте перманентно доставља надлежним органима, заинтересованим привредним организацијама и другим правним и физичким лицима, средствима јавног информисања и исте оперативно, током 24 сата, објављује и ажурира на интернет страници доступној јавности.
Будуће информације	Према резултатима климатских истраживања и пројекцијама глобалних и регионалних промена климе у 21. веку, фреквенција интензивних падавина, суша и топлотних таласа ће порасти у многим областима Европе током 21. века, а нарочито у Јужној Европи. Пројекције показују пораст учесталости великих количина падавина (до 35 %) у већини делова Европе, са значајним повећањем утицаја на све штићене вредности.

Табела 8. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Укупно је 1,6 милиона људи директно или индиректно погођено у целој земљи. Поплаве и клизишта настали због велике количине падавина изазвали би смрт 51 лица, а 31.879 људи је привремено евакуисано из поплављених и уништених домова.[23]
Економија/екологија	Укупан износ штета и губитака због поплава, ерозија и клизишта насталих због велике количине падавина процењује

[23]United Nations Serbia, World bank group, 2014: Поплаве у Србији 2014

	се на око 204.000.000.000 RSD (1.700.000.000 EUR), што представља око 4,8 % БДП-а Републике Србије.[24] Укупна вредност последица по економију, екологију и социјални сектор у најтеже погођеним подручјима процењује се на око 180.000.000.000 RSD (1.500.000.000 EUR), а обухватиле би следеће секторе и области: • пољопривреду процењено на око 27.360.000.000 RSD, (228.000.000 EUR); • производњу процењено на око 14.400.000.000 RSD, (120.000.000 EUR); • трговину процењено на око 27.000.000.000 RSD, (225.000.000 EUR); • туризам процењено на око 240.000.000 RSD (2.000.000 EUR); • рударство и енергетику процењено на око 58.800.000.000 RSD (490.000.000 EUR); • становање процењено на око 27.720.000.000 RSD (231.000.000 EUR); • образовање процењено на око 480.000.000 RSD (4.000.000 EUR); • здравство процењено на око 720.000.000 RSD, (6.000.000 EUR); • културу процењено на око 240.000.000 RSD (2.000.000 EUR); • животну средину процењено на око 2.520.000.000 RSD, (21.000.000 EUR); • управу процењено на око 840.000.000 RSD (7.000.000 EUR); • саобраћај процењено на око 19.920.000.000 RSD (166.000.000 EUR); • комуникације процењено на око 1.200.000.000 RSD (10.000.000 EUR); • водоснабдевање и чистоћу процењено на око 1.920.000.000 RSD (16.000.000 EUR).
Друштвена стабилност	Штете и губици на инфраструктури, која обухвата саобраћај, комуникације, водоснабдевање и електроенергетику, процењују се на преко 60.000.000.000 RSD (500.000.000 EUR тј. 2 % буџета Републике Србије). Укупна материјална штета на установама/грађевинама одјавног друштвеног значаја износила би око 840.000.000 RSD (7.000.000 EUR)

Буџет Републике Србије за 2017. годину износи 1.092.883.504.000 RSD (9.107.362.533 EUR).

[24] Kancelarija Programa Ujedinjenih nacija za razvoj (UNDP) u Srbiji, 2016: Финансијски аспекти елементарних непогода –Студија случаја поплаве у Србији 2014.

Процена вероватноће

На основу анализе података о прошлим временским непогодама са великом количином падавина са најтежим могућим последицама, процењује се да је вероватноћа такве појаве „мала” („1 догађај у 20 до 100 година”), те јој се приписује категорија 2 (Табела 9).

Табела 9. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	Вероватноћа или учесталост			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1 %	1 догађај у 100 година	
2	Мала	1 – 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	**X**
3	Средња	6 – 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51 – 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 10. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50 – 200	
3	Умерена	201 – 500	
4	Озбиљна	501 – 1500	
5	Катастрофална	> 1500	**X**

Табела 11. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	**X**

Табела 12а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

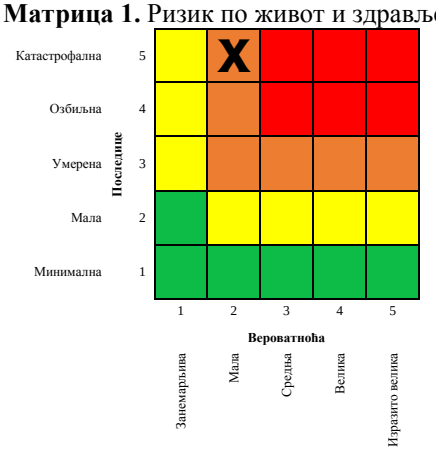
Последице по друштвену стабилност– укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	**X**
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

Табела 12б. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја

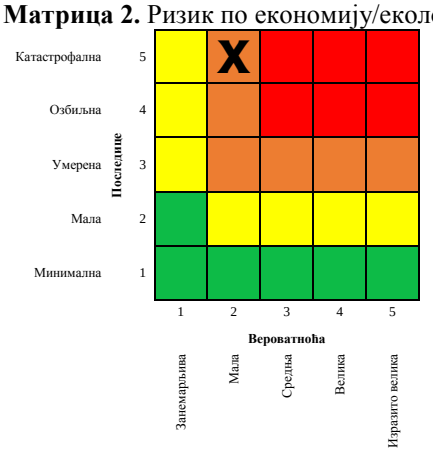
Последице по друштвену стабилност– укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	**X**
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

Израда матрица

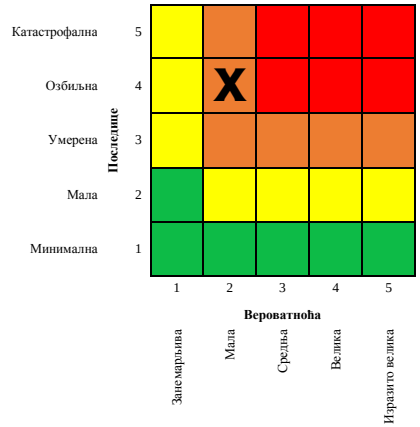
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



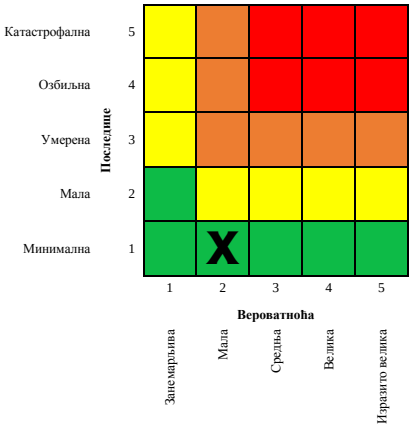
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



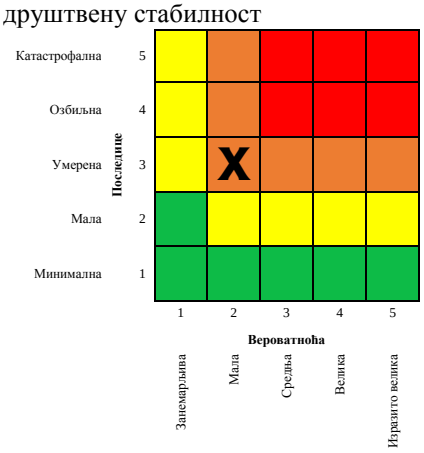
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



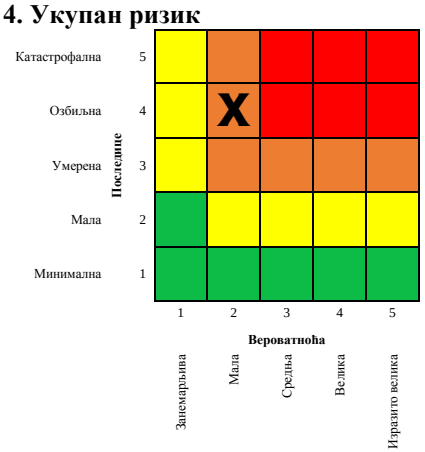
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



Одређивање комбинације ризика – мултиризик

Велике количине падавина често су узрок настанка других опасних појава као што су поплаве, ерозије и клизишта, а у овој анализи узете су у обзир све штете и последице чији је иницијални узрок појава временских непогода са великом количином падавина.

ТРЕТМАН РИЗИКА

Третман ризика који утиче на смањење нивоа ризика може да се спроводи кроз активности превенције и реаговања у циљу смањења последица проузрокованих опасношћу.

С обзиром на то да су поплаве директна последица великих количина падавина које проузрокују највећу штету, веома је битно изградити објекте за заштиту од штетног дејства вода тј. поплава. Заштитни објекти могу бити објекти за пасивну одбрану (насипи, кејски зидови, бујичне преграде, рампе и сл.) и објекти за активну одбрану (акумулације, растеретни канали, ретензије и сл.).

Анализирани догађаји екстремних временских појава са великом количином падавина указују на неопходност да се у Републици Србији системски приступи предузимању мера. Потребно је планирање и реализација инвестиција које су засноване на познавању ризика од временских екстремних појава и опасности проузрокованих тим појавама, као и других катастрофа. На тај начин би се обезбедио што већи степен заштите људи и имовине, односно смањио ризик наступања штетних последица већег обима, нарочито од евентуалног наступања нових догађаја са великим количинама падавина који доводе до поплава већег интензитета.

У том контексту, Влада Републике Србије је усвојила Национални програм управљања ризиком од елементарних непогода и Акциони план за спровођење Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода (2016–2020), чији је основни циљ изградња адекватног дугорочног система управљања ризицима од елементарних непогода у земљи, на коме би различите институције сарађивале и заједно радиле на смањењу ризика и ефикаснијем реаговању на непогоде.

У вези са заштитом од поплава које имају прекогранични карактер, стратегија управљања поплавама треба да укључи препоруке за трансрегионалну сарадњу.

Локална самоуправа, према важећем Закону о водама, има експлицитну обавезу да прогласи „ерозиона подручја" на својој територији и да на њима пропише и спроведе противерозионе мере.

У урбаним срединама, мере заштите од великих количина падавина претежно су превентивне природе и обухватају изградњу одговарајуће инфраструктуре, пре свега канализационих система, колектора и одвода за атмосферске воде, као и чишћење и одржавање канала и водотокова.

У циљу правилног третмана ризика од бујичних поплава, које су директна последица велике количине падавина, неопходно је контролисати све антропогене активности које значајно могу утицати на процесе отицаја водотокова (експлоатација шума, конверзија ливадских и шумских површина у обрадиве, технике обраде земљишта, пошумљавање и затрављивање, урбанизација, регулација бујичних корита, изградња брана и сл.).

У циљу унапређења заштите од бујичних поплава неопходно је унапређење, односно благовремено ажурирање планске документације и оперативних планова одбране од поплава.

У случају екстремних временских појава и проглашења ванредне ситуације на целој територији Републике Србије, ангажују се сви постојећи људски и материјално-технички капацитети комплетног система заштите и спасавања кроз заједничку активност надлежних органа државне управе, аутономних покрајина и јединица локалне самоуправе. У моменту немогућности пружања адекватног одговора на тренутну ситуацију постојећим капацитетима система заштите и спасавања, остварује се међународна сарадња у области заштите и спасавања, између осталог, кроз тражење и прихватање помоћи у заштити и спасавању људи

и материјалних добара и усклађивање деловања снага за заштиту и спасавање других држава на територији Републике Србије, а у складу са потписаним билатералним и мултилатералним међународним уговорима.

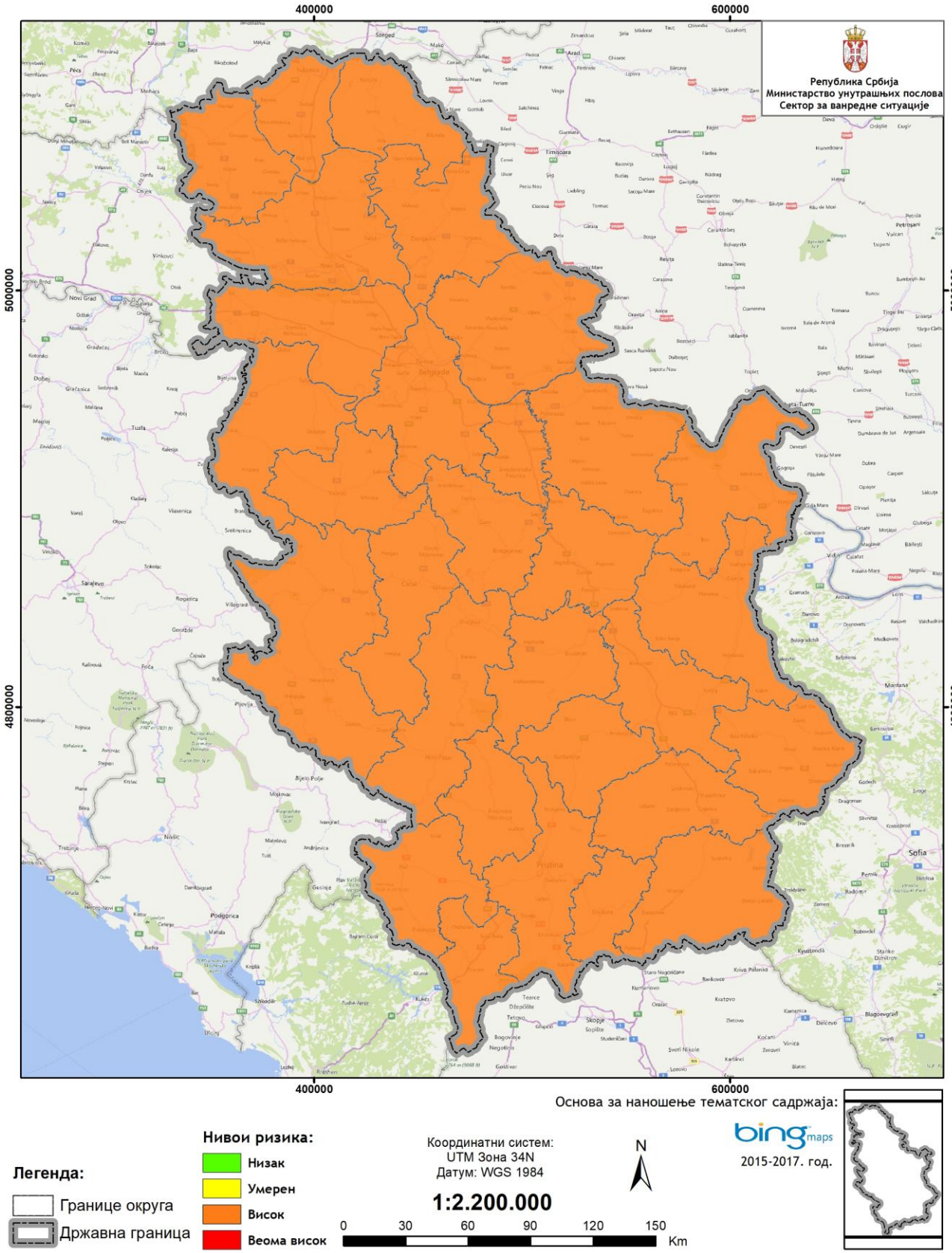
Карта ризика

Процена штете по окрузима извршена је на основу прикупљених података о последицама проузрокованим великом количином падавина у последњих петнаест година, пре свега из извештаја општинских или градских комисија за процену штете, као и извештаја које су усвојиле Влада и Народна скупштина Републике Србије[25]**.** Такође је извршена стручна процена, заснована, пре свега, на постојању ризика од бујичних поплава или незаштићених речних токова, а узети су у обзир и нивои подземних вода на одређеном подручју.

Имајући у виду историјске податке и вероватноћу екстремне временске појаве велике количине падавина, за сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, добија се висок ниво ризика од временских непогода са великом количином падавина за подручја Западне, Југозападне, Централне и Источне Србије, укључујући Поморавље, Посавину и део Подунавља. У северним пределима Србије, ниво ризика је низак. У осталом делу Србије, ниво ризика од временских непогода са великом количином падавина је умерен.

[25]Влада Републике Србије, 2014: Извештај о елементарној непогоди – поплави која је задесила Републику Србију у 2014. и мерама које су предузете ради спасавања становништва и одбране угрожених места од поплава

Сценарио: нежељени догађај са најтежим могућим последицама
велика количина падавина на територији Републике Србије



Суша и топлотни талас

Идентификација опасности

Последњих деценија, на територији Републике Србије све чешће се јављају интензивне суше праћене дугим периодима са високом температуром ваздуха. Дефицит падавина и топлотни таласи узрокују бројне негативне последице у сектору пољопривреде, водоснабдевања, енергетике, здравља, животне средине и другим делатностима и изазивају велику материјалну штету.

Екстремна временска појава која се односи на сушу настаје када падавине значајно одступају од просечних вредности на одређеном подручју и јавља се у свим климатским зонама. Појам суше је комплексан и подразумева различите типове суше, као што је метеоролошка суша, хидролошка суша, пољопривредна суша, итд. Метеоролошку сушу карактерише одступање количине падавина у односу на просечне вредности за одређено подручје и доба године. За хидролошку сушу карактеристични су ниски нивои воде у воденим акумулацијама, језерима и рекама, као и пад нивоа подземних вода. Под пољопривредном сушом подразумевају се услови у којима, услед високе температуре и мале влажности ваздуха (атмосферска суша) и/или недостатка влаге у земљишту (земљишна суша) долази до нарушавања водног биланса биљака и поремећаја у расту и развићу пољопривредних култура. Карактеристике и последице суше зависе од доба године у којем се та појава јавља, тако да се разликују зимска, пролећна, летња и јесења суша.

На територији Републике Србије, суша се јавља у свим годишњим добима, али највеће штете проузрокује летња суша коју најчешће прате периоди са високом температуром (топлотни таласи) и ниском релативном влажношћу ваздуха. У таквим условима испаравање је интензивно и повећан је интензитет Сунчевог зрачења, што доводи до нарушавања водног биланса биљака и увелости вегетације. У случају земљишне суше, услед недостатка влаге у земљишту, отежано је снабдевање биљака водом, што успорава, а у екстремним случајевима и прекида њихов раст.

С обзиром да се ради о комплексној екстремној временској појави, показатељи и критеријуми који се користе за квантитативно одређивање суше су бројни и разноврсни. У индексе који карактеришу услове влажности, односно суше, спада и Стандардизовани индекс падавина (Standardized Precipitation Index–SPI). Овај индекс одређује се на основу података о количини падавина и заснива се на израчунавању вероватноће падавина за изабрани временски период. Примена индекса SPI омогућава идентификацију почетка и завршетка суше и интензитета суше, као и поређење суша које су се догодиле у различитим регионима света и у различитим временским периодима у прошлости. Негативне вредности индекса SPI указују на сушне услове, а интензитет суше дефинисан је са три категорије (умерена, јака и екстремна суша), које зависе од вредности индекса, као што је приказано у Табели 1.

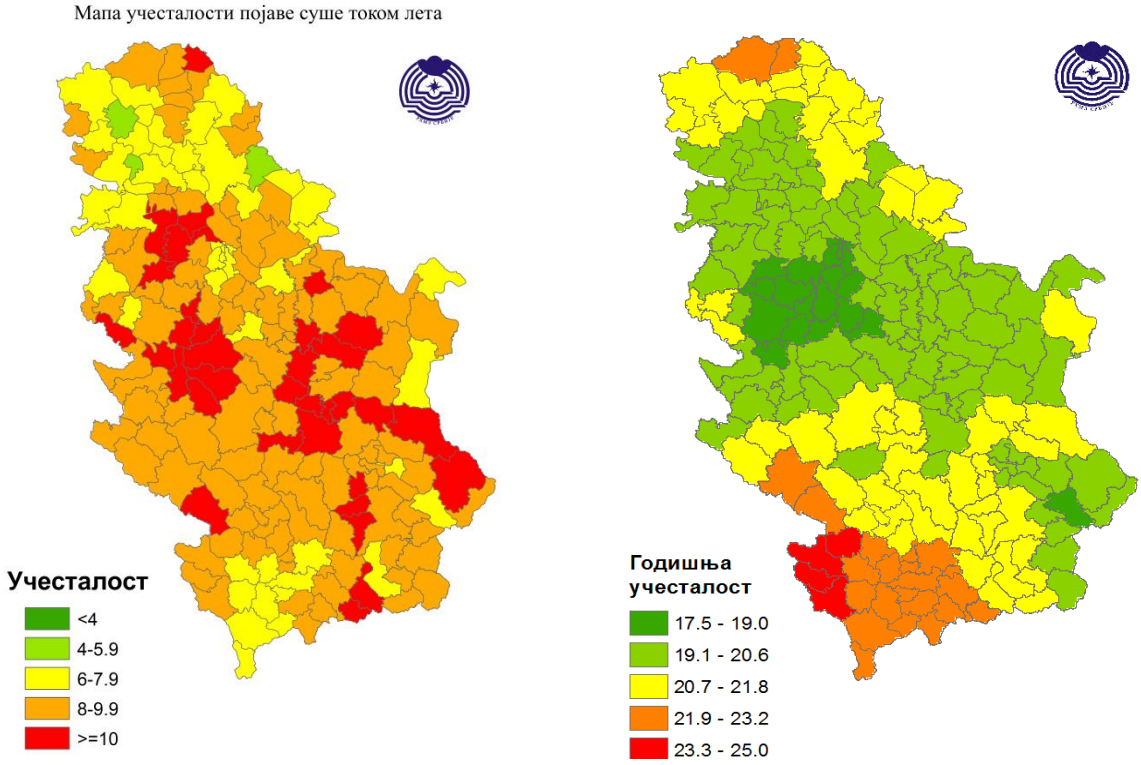
Табела 1. Категоризација интензитета суше на основу индекса SPI

SPI вредност	Услови влажности
-0,935 до 0,935	Нормални услови влажности
-1,282 до -0,935	Умерена суша
-1,645 до -1,282	Јака суша
-2,326 до -1,645	Екстремна суша

Детаљно проучавање климатологије суше, на бази вишегодишњих низова података добијених метеоролошким мерењима и осматрањима, указује да је подручје Србије изложено честим појавама суше, нарочито током летњих месеци. За анализу суше коришћени су подаци о количини падавина из мреже метеоролошких станица РХМЗ-а за период 1981–2015. године, а за одређивање учесталости и интензитета суше коришћен је тромесечни SPI за мај и август.

Тромесечни SPI за мај израчунава се на основу количине падавина забележених у марту, априлу и мају и представља оцену услова влажности током пролећа, док се SPI за август одређује на основу количина падавина забележених у току јуна, јула и августа и представља услове влажности током лета. На основу анализе тромесечног индекса за пролећни период, установљено је да се пролећна суша најчешће јавља у пределима источне и јужне Србије (више од 8 година појављивања у 35 година).

На Слици 5.1-1 приказан је укупан број јављања умерене, јаке и екстремне суше у току лета у анализираном периоду (1981–2015). Као што се може уочити, број сушних година са појавом летње суше, у поређењу са бројем година са појавом пролећне суше, већи је на целој територији Србије и креће се од 6 до 8 на северу и од 8 до 12 година у осталим деловима земље.



Слика 5.1-1. Учесталост летње суше (лево) и средња вредност укупног годишњег броја дана трајања топлотних таласа (десно) на територији Републике Србије, за период 1981−2015. године

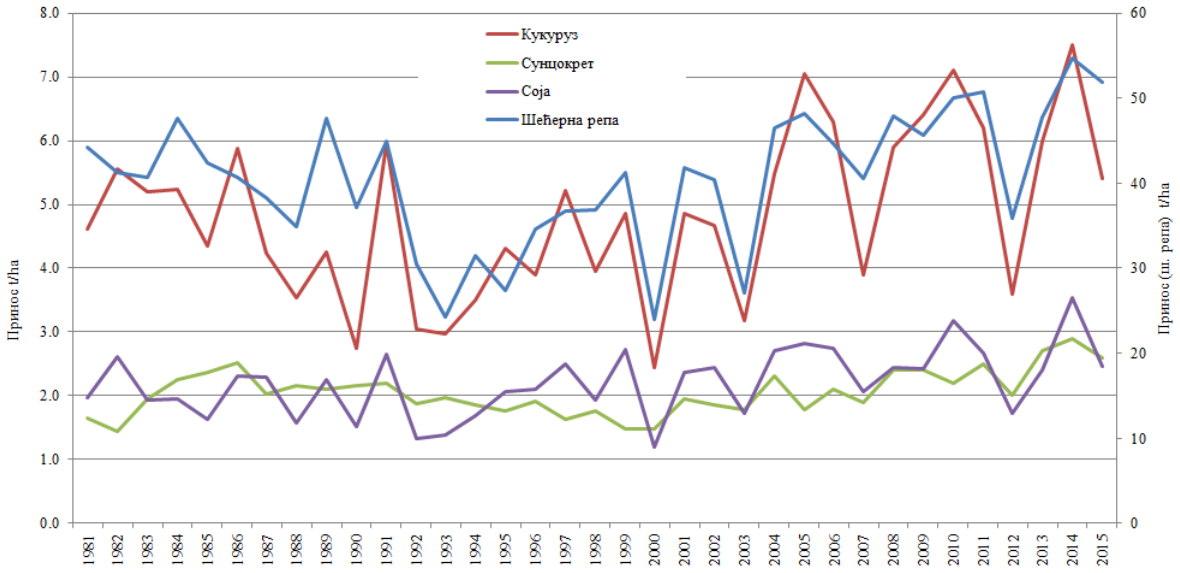
За анализу топлотних таласа коришћени су подаци о температури ваздуха РХМЗ-а, за период 1981–2015. године. На Слици 5.1-1 приказана је средња вредност укупног годишњег броја дана трајања појаве топлотних таласа за посматрани период за територију Републике Србије.

У анализираном периоду (1981–2015), годишњи број дана трајања топлотних таласа износио је између 17 и 25 дана. Највише дана са топлотним таласима било је у северним и јужним деловима Србије (више од 20 дана), а најмање у централним деловима и у околини Београда (Слика 5.1-1). У северним и јужним крајевима наше земље забележено је и највеће повећање температуре ваздуха у последњих пет година у односу на референтни период 1981–2010. године. У посматраном периоду на свим метеоролошким станицама бележи се значајан тренд пораста годишњег броја дана трајања топлотних таласа. Вредност тренда пораста износи од 3 до 12 дана на 10 година.

Појава суше праћена топлотним таласима погађа различите секторе и у зависности од интензитета, трајања и доба године у којем се јавља, може довести до значајних материјалних штета.

Највеће штете проузроковане сушом и високим вредностима температуре су у сектору пољопривреде. Када овакви периоди дуже трају, јављају се веће штете на усевима и знатно

смањење приноса, услед чега долази и до скока цена хране, а самим тим и до негативних утицаја у области економије. За осигурана пољопривредна добра у таквим случајевима исплаћују се премије осигурања. Поред економских последица насталих у пољопривредној производњи, овакве екстремне временске појаве утичу на живот и здравље људи и угрожавају екосистеме. Према подацима Републичког завода за статистику, на Слици 5.1-2 приказане су вредности приноса ратарских култура у тонама по хектару за период 1981–2015. године.



Слика 5.1-2. Преглед приноса по ратарским културама у периоду 1981–2015. године на територији Републике Србије. Извор података: Републички завод за статистику

Дужи периоди без падавина доводе и до смањења водостаја на рекама и смањења нивоа подземних вода. У таквим ситуацијама водостаји на већини река у Србији су у домену ниских и веома ниских, а протоци воде у рекама су на тзв. биолошком минимуму. Неповољни хидролошки услови утичу на квалитет воде у рекама (високе вредности температуре и мали протоци) и проузрокују отежане услове водоснабдевања, недостатак воде за наводњавање и смањење залиха воде у акумулацијама. Ниски водостаји отежавају или онемогућавају пловидбу, угрожавају биљни и животињски свет у рекама и негативно утичу на рад хидроелектрана.

Веома висока температура ваздуха и изостанак падавина у неком дужем периоду узрокују сушење шума и представљају веома повољне метеоролошке услове за појаву шумских пожара. Поред великих материјалних штета које изазивају, пожари могу да угрозе живот и здравље људи. Генерални преглед броја пожара у Републици Србији и штета које су они изазвали у периоду 2010–2015. године, приказан у Табели 2 и сачињен је на основу података о пожарима Републичког завода за статистику. Као што се уочава, највећи број пожара регистрован је 2012. године која је окарактерисана као једна од најсушнијих и најтоплијих година од када постоје метеоролошка мерења. У Србији је те године регистровано 282 пожара који су захватили површину од око 7.460 ha.

Табела 2. Штете од шумских пожара у Србији, у периоду 2010–2015. године

Година	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Опожарена површина (ha)	503	2.036	7.460	561	284	827
Оштећена дрвна маса (m^3)	57	24.570	63.118	7.343	10.256	5.059
Број пожара	26	65	282	43	12	47

За време суше и топлотног таласа, угрожено је здравље становништва, те се може уочити пораст кардио-васкуларних болести, алергија и респираторних инфекција.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај појаве суше и топлотног таласа за северни део територије Републике Србије који обухвата АП Војводину и Град Београд

Опште карактеристике посматраног подручја

Као највероватнији нежељени догађај појаве суше и топлотних таласа, анализиран је догађај који је захватио северни део територије Републике Србије, коме припада АП Војводина и Град Београд.

АП Војводина простире се на северу Републике Србије, на површини од 21.614 km², што представља 24,4 % територије Републике. Налази се у Панонској низији, која припада региону Средње Европе. Према попису из 2011. године, регион АП Војводине има 1.931.809 становника.[26]

Рељеф Војводине је претежно равничарски, изузев Срема којим доминира планина Фрушка гора (национални парк), и југоистока Баната са Вршачким брегом. Данас највећи хидрографски потенцијал чини река Дунав са својим притокама, као најважнија водена саобраћајница и стратешки правац речног саобраћаја у Европи. У АП Војводини под заштитом се налази 135 заштићених природних добара, односно 6,56 % укупне површине.

У АП Војводини привреда је заснована на великом богатству квалитетног обрадивог земљишта које захвата 84 % њене површине. Природна плодност земљишта побољшана је мрежом канала за наводњавање, тако да је од 1,78 милиона ha обрадиве земље, око 0,5 милиона дренирано. Под ораницама и баштама је 1,578 милиона ha, под воћњацима 18 хиљада, виноградима 10 хиљада, ливадама 42 хиљаде, а пашњацима 102 хиљаде ha земљишта. Око 70 % приноса са ових поља су житарице, 20 % индустријско биље, а 10 % остале културе.

Град Београд представља административни, трговачки, индустријски, саобраћајни, финансијски, културни, научни, образовни и туристички центар Републике Србије, на површини од 3.234 km², са преко 1,6 милиона становника (23 % становништва Србије) и више од 670 хиљада запослених.

Према резултатима обрачуна регионалног бруто домаћег производа за 2015. годину, Београд учествује са 39,3 % у БДП-у Републике Србије и 33 % у броју запослених, због чега има одлучујући утицај на привредни живот Србије.

Шире подручје Града Београда има изузетно повољне услове за савремену пољопривредну производњу (клима, пољопривредно земљиште, водотокови, развијена прерађивачка индустрија). Ова привредна грана има стратешки значај за снабдевање Београда прехрамбеним производима, уз ресурсе којима обилује његова шира околина (АП Војводина и Шумадија).

Београдски регион располаже значајним земљишним потенцијалом од око 322.292 ha пољопривредног земљишта, што чини 70 % укупне територије Града Београда. У оквиру пољопривредног земљишта обрадиве површине износе 220.797 ha, а ораничне површине 178.523 ha. У структури ораничних површина, жита учествују са око 58 %, индустријско биље са 4 %, повр̀ће са 13 % и крмно биље са 20 %.

Поред тога, београдско подручје располаже значајним капацитетима у примарној сточарској производњи (62.990 грла говеда и 190.220 свиња).

Београд располаже значајним капацитетима за прераду основних пољопривредних производа (пшеница, шећерна репа, уљарице, месо, млеко, воће, повр̀ће и др.). Сировине у највећем проценту обезбеђује примарна пољопривредна производња.

[26] Републички завод за статистику (2016), Општине и региони у Републици Србији, 2016, Београд

Табела 3. Сценарио

Параметар	
Радна група Опасност	•Назив опасности − Временска елементарна непогода са сушом и топлотним таласом. •Састав радне групе Састав међусекторске радне групе за опасност од екстремних временских појава дат је у уводним напоменама. •Опис опасности Дефицит падавина и прилив топлог ваздуха из области Медитерана, који се задржава изнад нашег подручја доводе до појаве суше и топлотних таласа на делу територије Републике Србије. Појава суше и топлотних таласа, који у току летњих месеци захватају одређени део територије, изазивају штете у различитим секторима (нарочито у пољопривреди) и негативно утичу на живот и здравље људи.
Појављивање	У случају највероватнијег нежељеног догађаја појава суше и топлотних таласа захвата територију АП Војводине и регион Града Београда.
Просторна димензија	Појава суше и топлотног таласа, која се јавља на територији АП Војводине и Града Београда, захвата 24.727 km², што представља 28 % од укупне територије Србије.
Интензитет	Интензитет суше повезан је са дужином периода у току ког је забележен дефицит падавина, док је интензитет топлотног таласа представљен величином одступања температуре ваздуха од очекиваних вредности за то доба године. У случају највероватнијег догађаја у току летњих месеци (јун, јул, август) јавља се суша која по интензитету варира од умерене до екстремне, док су вредности температуре ваздуха у категорији веома топло и екстремно топло време.
Време	Суша различитог интензитета и трајања, праћена високом температуром ваздуха, последњих година јавља се скоро сваке друге године на мањем или већем делу територије Републике Србије. При највероватнијем нежељеном догађају посматра се појава умерене, јаке и екстремне суше у трајању од 30 и више дана и појава три до четири топлотна таласа у трајању до 10 дана у периоду јун–август, на територији АП Војводине и Града Београда.
Ток	Недостатак падавина и високу температуру ваздуха узрокује јачање антициклона, односно гребена антициклона изнад Балканског полуострва, при чему долази до успостављања стабилне стратификације атмосфере. Током летњих месеци, због дужег загревања тла током дана, а краћег израчивања топлоте током ноћи, долази до постепеног загревања ваздуха. Присуство поља високог притиска изнад западне и централне Европе, које блокира продор циклона који доносе хладан и влажан ваздух, може потрајати 4 и више недеља. Успостављањем западног и југозападног висинског струјања повремено долази до прилива још топлијег ваздуха. Током већег дела периода, задржава се антициклонално поље и топла ваздушна маса изнад нашег подручја, а на периферији антициклона долази до проласка ослабљених фронталних поремећаја, у чијој позадини се врши прилив извесне количине влажног и хладнијег ваздуха, који најчешће условљава краткотрајне падавине локалног карактера. Оваква синоптичка ситуација на територији АП

	Војводине и Града Београда условљава појаву умерене до јаке, у неким областима и екстремне суше, која се задржава месец до месец и по дана. Истовремено често долази и до појаве топлотних таласа који могу захватити и целу територију Републике Србије. У периоду од јуна до краја августа, могу се јавити три до четири топлотна таласа, који могу потрајати и до 10 дана.
Трајање	У случају највероватнијег нежељеног догађаја појава суше и топлотних таласа може трајати 30 и више дана у периоду јун – август. У истом периоду могу се јавити три до четири топлотна таласа, који могу потрајати и до 10 дана.
Рана најава	У саставу хидрометеоролошког система за рану најаву и упозорења, развијен је и национални оперативни Систем мониторинга, ране најаве и процене ризика суше. Поред мониторинга, оперативно се израђује и прогноза услова влажности на основу осмотрених и прогнозираних десетодневних и месечних количина падавина, као и прогноза топлотних таласа за наредних 10 дана. Детаљнији опис надлежности РХМЗ-а у вези са раном најавом дат је у уводном делу.
Припремљеност	Припремљеност може да обухвати разне врсте активности као што су: израда планова за реаговање, стварање залиха опреме и материјала, организација хитних служби, припрема циркуларних саопштења и процедура за управљање информацијама, дефинисање механизама координације, обука и заједничке вежбе јединица цивилне заштите и становништва. РХМЗ редовно издаје упозорења и ране најаве суше и топлотних таласа. Становништво се правовремено и континуирано информише о појави суше и топлотних таласа. Путем средстава јавног информисања издају се савети о начинима ублажавања негативних утицаја по живот и здравље људи, економију, екологију и друштвену стабилност. Саветује се рационална потрошња воде за пиће и електричне енергије. Током топлотних таласа у градовима се постављају цистерне са водом и чесме на хидрантима. Континуирано се прати исправност воде за пиће и хране. Потребно је даље јачање капацитета државних органа и организација и свих других субјеката у систему заштите и спасавања од елементарних непогода и других несрећа, што непосредно зависи од финансијских средстава опредељених за ове намене буџетом Републике Србије и буџетом јединица локалне самоуправе.
Утицај	Штићене вредности погођене појавом суше и топлотних таласа јесу: живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. Од утицаја треба истаћи ефекат суше и топлотних таласа на здравствено стање становништва. Висока температура ваздуха код људи доводи до поремећаја терморегулације различитог степена, што може озбиљно да угрози здравље изазивањем топлотних осипа, топлотних едема, топлотних синкопа, топлотних грчева, топлотног исцрпљења и топлотних удара. У групу лица са повећаним ризиком по здравље у условима екстремне временске појаве са топлотним таласом спадају старије особе, особе са поремећајем здравља, особе које су у физичкој или социјалној изолацији и особе нижег

	социоекономског статуса.[27] Ефекти високих температура погоршавају се у градовима због ефекта „топлотног острва". Сушни периоди и висока температура ваздуха доводе до смањења квалитета ваздуха (нарочито повећањем концентрације озона) и скраћивања сезоне полена.[28] Истраживања су показала да се ризик од саобраћајних удеса значајно повећава током топлотних таласа, посебно због смањене пажње возача (повећан замор и поспаност).[29] Сушни периоди са веома високом температуром ваздуха, који се јављају у летњим месецима, узрокују смањење резерви продуктивне влаге у земљишту и смањење приноса пољопривредних култура. Смањење приноса најзначајнијих ратарских култура на територији која је захваћена сушом је од 30 % до 50 %. Топлотни таласи могу имати значајан директан и индиректан утицај на сточарство. Упркос добро развијеним механизмима терморегулације, преживари не одржавају строгу хомеотермију под топлотним стресом. Да би спречиле прегревање, животиње смањују унос хране. Код крава, смањена конзумација хране доводи до смањења производње млека. Топлотни стрес такође смањује природни систем имунолошке одбране, чинећи животиње рањивијим на болести у данима и недељама након топлотног таласа. Топлотни таласи такође могу да оштете железничке саобраћајнице. Услед високих температура долази до деформисања колосека и појаве такозване сунчане кривине, што за последицу има кашњење или прекид саобраћаја возова (Инфраструктура железнице Србије). Током сушних и топлих периода повећава се потрошња електричне енергије која се користи за хлађење. Због преоптерећености електроводова и трафо станица може доћи до краткотрајних прекида снабдевања потрошача електричном енергијом. Поред економских последица насталих у пољопривредној производњи и другим секторима привреде, овакве екстремне временске прилике угрожавају и екосистеме.
Генерисање других опасности	Након дуготрајне суше, површински хоризонти/слојеви земљишта пуцају, трава се суши, а биљке одумиру. Све ово може да узрокује нестабилност земљишне масе, што касније (у случају пљуска, јаког ветра или неког другог догађаја) може да изазове клизишта и одроне. Такође, осушена и огољена земља подложна је ерозији. Јаке дуготрајне суше и топлотни таласи узрокују сушење шума и представљају веома повољне метеоролошке услове за појаву шумских пожара. Током суша расте ризик од избијања епидемија и епизоотија. У првом реду, смањен проток река и нивоа језера и подземних вода погодује развоју вируса, протозоа и бактерија. Коришћењем ове воде могу да настану акутна респираторна и гастроинтестинална обољења. Чак и када вода није загађена, због њене смањене доступности погоршавају се хигијенско-санитарни услови, што може да узрокује избијање најразличитијих епидемија и епизоотија.

[27]Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут"; Утицај повишене спољне температуре наздравље људи

[28] LorenziniG., NaliC., Pellegrini E., 2014: Summer heat waves, agriculture, forestry and related issues: an introduction (Editorial). Agrochimica, Vol. LVIII – Special Issue

[29]Bsagana X. Escalera-AntezanaJ. P., DadvandP., Llatje Ò., Barrera-Gómez.J., Cunillera..J., Medina-Ramón.M., Pérez.K.., 2015:High ambient temperatures and risk of motor vehicle crashes in Catalonia, Spain (2000–2011): a time-series analysis. Environ Health Perspect 123:1309–1316; http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1409223

	Сушни и топли услови посебно погодују ешерихији коли и салмонели које тада брже контаминирају храну. Приликом производње хране пољопривредници могу, да изазову загађивање хране коришћењем рециклиране и неисправне воде услед недостатка чисте воде.
Референтни инциденти	Као референтни догађаји са сушом и топлотним таласима у случају највероватнијег могућег догађаја, у последње две деценије, могу се навести догађаји регистровани 2003, 2011, 2013. и 2015. године.
Информисање јавности	У оквиру хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења и система мониторинга суше, РХМЗ оперативно објављује анализе, прогнозе и упозорења о појави суше и топлотних таласа у седмодневним, декадним и месечним билтенима, као и у оквиру биометеоролошких саветодавних билтена и билтена ране најаве климатских екстремних појава и аномалија, који се путем средстава комуникације достављају надлежним органима, заинтересованим организацијама и научно-истраживачким институцијама, као и средствима јавног информисања и објављују на интернет страници РХМЗ-а.
Будуће информације	У току последњих деценија, постало је све евидентније да климатске промене имају неповољан утицај на привреду и становништво у региону Југоисточне Европе, коме припада и Република Србија. Научне студије указују на повећање учесталости, трајања и интензитета метеоролошких и хидролошких суша, као и периода са екстремним вредностима температуре у већем делу Европе током 21. века, а нарочито у Јужној и Југоисточној Европи. Оваква ситуација би повећала здравствене ризике, губитке у производњи хране и енергије, умањила расположивост водних ресурса и појачала конкуренцију између различитих корисника воде, као што су пољопривреда, индустрија, туризам и домаћинства. Повећао би се и ризик од пожара, који би за последицу имао повећање дезертификације.

Табела 4. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	У случају највероватнијег догађаја процењено је да нема мртвих, повређених, евакуисаних и расељених. Здравље становништва је угрожено због високе температуре ваздуха. Процењује се да број људи којима је потребна лекарска помоћ износи између 200 и 500.
Економија/екологија	Укупна материјална штета по економију износила би око 50.020.000.000 RSD (416.833.334 EUR) и обухватила би следеће параметре: • трошкове здравственог збрињавања становништва процењено на око 20.000.000 RSD (166.667 EUR); • штете у пољопривредној производњи биљна и сточарска производња, процењено на око 50.000.000.000 RSD (416.666.667 EUR); • субвенције за премије осигурања. Значајну еколошку штету изазвало би опадање нивоа воде у рекама, језерима и акумулацијама, као и нивоа подземних

	вода, што доводи до смањења садржаја кисеоника у водама и повећање концентрације загађујућих материја. Последица оваквих услова је помор рибе и смањење квалитета воде.
Друштвена стабилност	Током највероватнијег догађаја нема последица по друштвену стабилност ни материјалних штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја. Јавља се минимална штета на критичној инфраструктури која би износила око 25.300.000 RSD (210.833 EUR) и обухватила би следеће параметре: -железнички саобраћај око 200.000,00 RSD до 300.000,00 RSD (1.666,00 EUR до 2.500,00 EUR); -електроснабдевање преко 25.000.000 RSD (208.333 EUR)

Процена вероватноће

Анализа појаве учесталости суше и топлотних таласа је показала, на основу података за период 1981–2015. године, да је на територији АП Војводине и Града Београда било 7 година са умереном, јаком и екстремном сушом и 4 године са појавом топлотних таласа, где је максимална температура ваздуха у категорији веома топло и екстремно топло. Према томе, може се закључити да је вероватноћа појаве суше и топлотних таласа као јединственог хазарда 11 %. То значи да је вероватноћа да се на територији АП Војводине и Града Београда истовремено деси појава суше и топлотних таласа „средња" („1 догађај у 2 до 20 година") и додељује јој се категорија 3 (Табела 5).

Табела 5. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1 %	1 догађај у 100 година	
2	Мала	1 – 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 – 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51 – 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 6. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50 – 200	
3	Умерена	201 – 500	**X**
4	Озбиљна	501 – 1500	
5	Катастрофална	> 1500	

Табела 7. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	**X**

Табела 8. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури

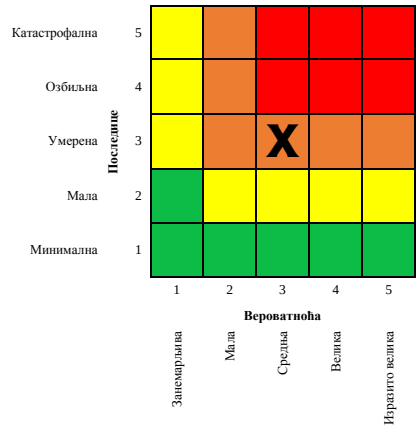
Категорија	Величина последица	Критеријум	Одабрано
1	Минимална	<1 % буџета	**X**
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

Буџет за АП Војводину и Град Београд у 2017. години, укупно износи 166.349.343.485 RSD (1.386.244.529 EUR).

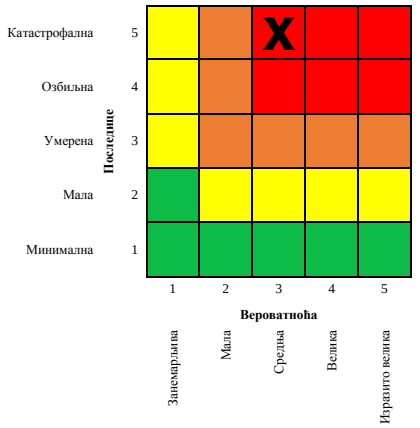
Процењене штете у области економије/екологије износе 18 % укупног буџета АП Војводине и Града Београда, тако да је величина последица на економију/екологију „катастрофална" и прелази 15 % буџета посматране територије (Табела 7).
Током највероватнијег догађаја нема последица по друштвену стабилност ни материјалних штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја. Штете на критичној инфраструктури су минималне и не превазилазе 1 % укупног буџета АП Војводине и Града Београда, тако да се величина последица одређује као „минимална" (Табела 8).

Израда матрица

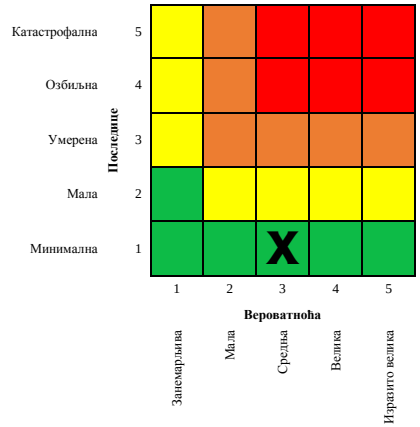
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



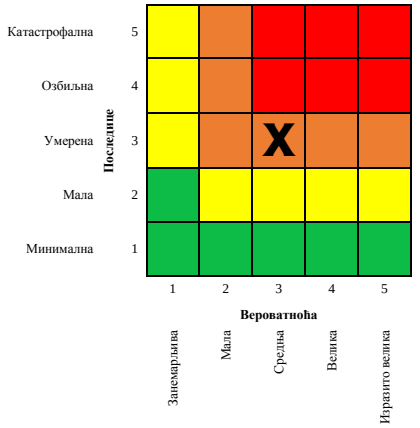
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



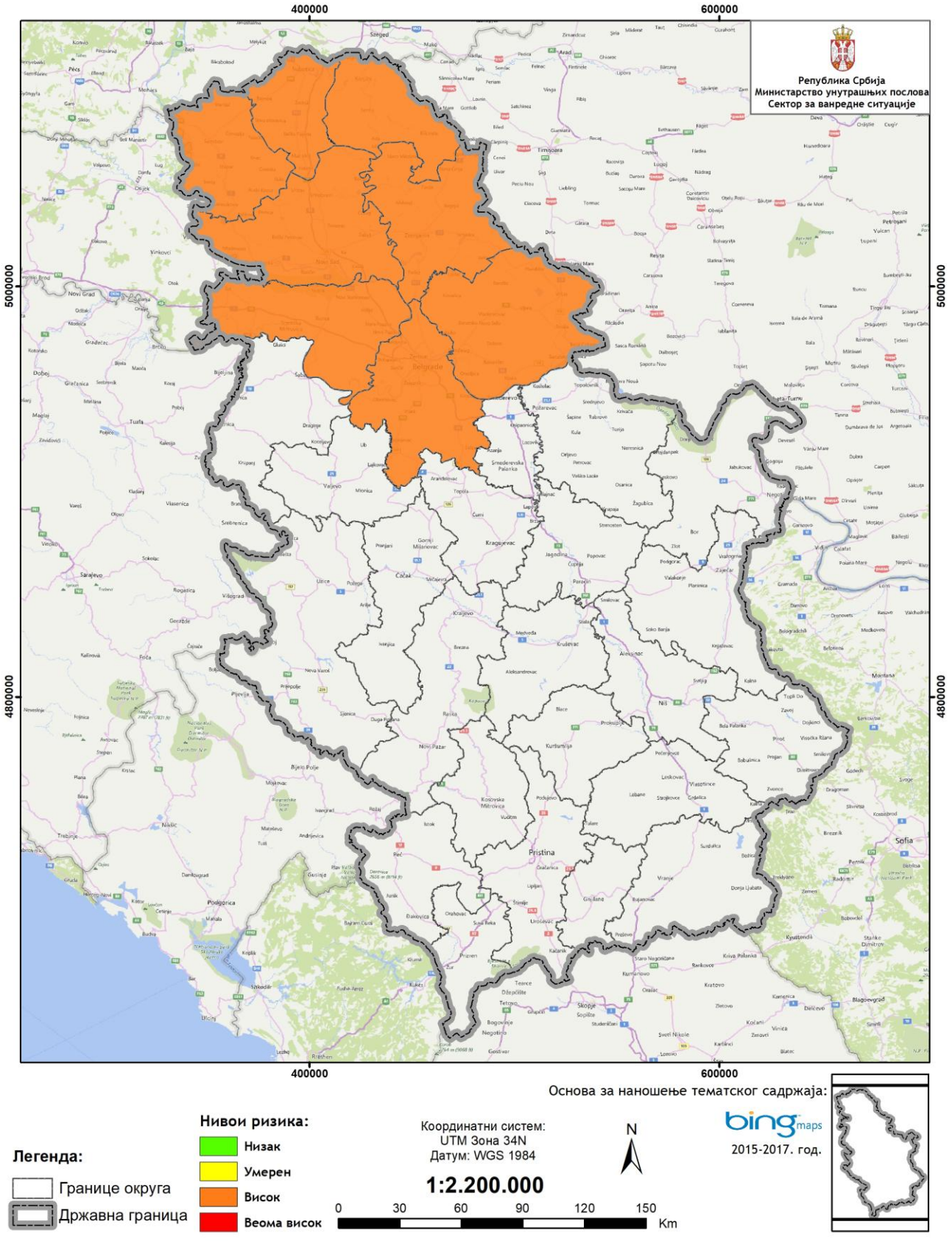
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 4. Укупан ризик



Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама појаве суше и топлотног таласа за територију Републике Србије

Догађај са најтежим могућим последицама појаве суше и топлотних таласа обухвата целу територију Републике Србије.

Табела 9. Сценарио

Параметар	
Радна група Опасност	• Назив опасности– суша и топлотни талас. • Састав радне групе Састав међусекторске радне групе за опасност од екстремних временских појава дат је у уводним напоменама. • Опис опасности Вишемесечни период стабилног и углавном ведрог времена, само повремено прекинут ослабљеним утицајем атмосферских фронтова који условљавају краткотрајне падавине локалног карактера, уз повремени прилив топлог ваздуха са југа и југозапада, као и присуство мале залихе влаге у површинским и дубљим слојевима земљишта, узрокују појаву екстремне суше и топлотног таласа на већем делу територије Републике Србије. Појава суше и топлотног таласа на читавој територији Републике Србије угрожава живот и здравље људи и животиња и наноси велике штете по економију, животну средину и инфраструктуру.
Појављивање	У случају нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, појава суше и топлотних таласа захвата целу територију Републике Србије.
Просторна димензија	Појава суше и топлотног таласа, која се јавља на територији Републике Србије, захвата површину од 88.361 km²
Интензитет	Код догађаја са најтежим могућим последицама, интензитет суше повезан је са вишемесечним периодима у току којих је забележен дефицит падавина, док је интензитет топлотног таласа представљен дугим периодима са веома великим одступањима температуре ваздуха од очекиваних вредности за то доба године. У случају догађаја са најгорим могућим последицама, посматра се суша интензитета од јаке до екстремне, док је температура ваздуха у категорији екстремно топло време. Број тропских дана и тропских ноћи је знатно изнад просечних вредности у целој Србији.
Време	Суша интензитета од јаке до екстремне, праћена веома високим температуром ваздуха, јавља се једном у периоду од 20 до 100 година на већем делу територије Републике Србије. У периоду од јуна до октобра долази до појаве јаке до екстремне суше, која захвата целу територију Републике Србије. У истом периоду може доћи до појаве четири или више топлотних таласа. Одступања максималне температуре ваздуха могу да износе и више од 6 ˚C у односу на просечне вредности.
Ток	Успостављање гребена на висини, преко Балканског полуострва, као и пространог антициклона у приземљу изнад већег дела европског континента, чији гребен захвата и област Балкана, условљава стабилну стратификацију атмосфере и преовлађујуће сунчано време, одсуство падавина, позитивну аномалију температуре и појаву топлотних таласа. Присуство веома топле ваздушне масе, уз повремени прилив осетно топлијег ваздуха из северне Африке и

	западног Медитерана, задржава се током целог лета, све до јесењих месеци. При описаној синоптичкој ситуацији долази до појаве јаке и екстремне суше, у току јуна на делу територије Србије, која релативно брзо захвати целу територију која се задржава све до септембра или октобра. Током јуна долази и до појаве првог топлотног таласа, који захвата целу територију Републике Србије, а до краја лета долази до појаве још три или више топлотних таласа.
Трајање	У случају догађаја са најгорим могућим последицама појава суше и топлотних таласа може трајати два месеца или дуже у периоду од јуна до октобра на већем делу територије Републике Србије. У том периоду бележи се четири до пет топлотних таласа трајања преко 10 дана, у појединим местима и дуже од 15 дана, који захватају целу територију Србије.
Рана најава	У саставу хидрометеоролошког система за рану најаву и упозорења, развијен је и национални оперативни Систем мониторинга, ране најаве и процене ризика суше. Поред мониторинга, оперативно се израђује и прогноза услова влажности, процењена на основу осмотрених и прогнозираних десетодневних и месечних количина падавина, као и прогноза топлотних таласа за наредних 10 дана. Детаљнији опис надлежности РХМЗ-а у вези са раном најавом дат је у уводном делу.
Припремљеност	Припремљеност може да обухвати разне врсте активности као што су: израда планова за реаговање, стварање залиха опреме и материјала, организација хитних служби, припрема циркуларних саопштења и процедура за управљање информацијама, дефинисање механизама координације, обука и заједничке вежбе јединица и становништва. Потребно је даље јачање капацитета државних органа и организација и свих других субјеката у систему заштите и спасавања од елементарних непогода и других несрећа, што непосредно зависи од финансијских средстава опредељених за ове намене буџетом Републике Србије и буџетом јединица локалне самоуправе. РХМЗ редовно издаје упозорења и ране најаве за сушу и топлотне таласе. Становништво се континуирано информише о појави суше и топлотних таласа. Путем средстава јавног информисања издају се савети о начинима ублажавања негативних утицаја по живот и здравље људи, економију и екологију, као и друштвену стабилност. Саветује се рационална потрошња воде за пиће и електричне енергије. Током топлотних таласа у градовима се постављају цистерне са водом и чесме на хидрантима, а у угроженим насељима у брдско-планинској регији врши се пружање помоћи обезбеђивањем цистерни са водом. Континуирано се прати исправност воде за пиће и хране. На територији АП Војводине постоји мрежа канала за наводњавање, док у осталим деловима Републике Србије мрежа није развијена.
Утицај	Штићене вредности погођене појавом суше и топлотних таласа јесу: живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. Од утицаја треба истаћи ефекат суше и топлотних таласа на

	здравствено стање становништва. Висока температура ваздуха, код људи доводи до поремећаја терморегулације различитог степена, што може озбиљно да угрози здравље изазивањем топлотних осипа, топлотних едема, топлотних синкопа, топлотних грчева, топлотног исцрпљења и топлотних удара. У групу лица са повећаним ризиком по здравље у условима екстремне временске појаве са топлотним таласом спадају старије особе, особе са поремећајем здравља, особе које су у физичкој или социјалној изолацији и особе нижег социоекономског статуса. Ефекти високих температура погоршавају се у градовима због ефекта „топлотног острва". Сушни периоди и висока температура ваздуха доводе до смањења квалитета ваздуха (нарочито повећањем концентрације озона) и скраћивања сезоне полена. Ризик од саобраћајних удеса значајно се повећава током топлотних таласа, посебно због смањене пажње возача (повећан замор и поспаност). Сектор пољопривреде је најрањивији на утицаје суше и топлотних таласа. Међу економским утицајима, штетни ефекти суше на пољопривреду су на првом месту. Дуготрајни сушни периоди са веома високом температуром ваздуха, који се јављају у току вегетационог периода, узрокују смањење резерве продуктивне влаге у земљишту и знатно смањење приноса пољопривредних култура. У периоду јаке и екстремне суше, проценат умањења приноса гајених култура креће се од 30 % – 90 %. Дуготрајна суша и топлотни стрес могу имати значајан директан и индиректан утицај на сточарство. Да би спречиле прегревање, животиње смањују унос хране. Код крава, смањена конзумација хране доводи до смањења производње млека. Топлотни стрес такође смањује природни систем имунолошке одбране, чинећи животиње рањивијим на болести у данима и недељама након суше и топлотног таласа. Смањена је доступност и квалитет крмног биља и могућа је инфекција гљивама које производе микотоксине (афлатоксини). Висока температура ваздуха и суша у дужем периоду су погодни услови за појаву шумских пожара. Пожари угрожавају природне екосистеме и усеве, а нарочито шуме, модификују хемијски састав тропосфере и доводе до промена микроклиматских услова. Поред генерисања пожара, суша праћена топлотним таласима може директно утицати на сушење и повећање смртности стабала у шумама, а индиректно ина шумске екосистеме појавом штеточина и патогена. Тиме се мења састав, структура и функција шумског екосистема. Температура и влажност земљишта су примарни ограничавајући фактори за простирање већине шумских врста у Европи. У Србији, ниво подземних вода и температура ваздуха у периоду од априла до августа,а последњих година и количине падавина,играју главну улогу у опстанку храстових шума. Понекад утицај екстремних временских појава није одмах видљив, већ може проћи и неколико година до уочавања и квантификације штетних последица. Суша и топлотни таласи имају директне штетне ефекте на расположивост воде и управљање водама. Дугорочни дефицит падавина директно утиче на водне ресурсе земље, ремети услове водног биланса и ствара тешкоће у водоснабдевању. Суша, у синергији са топлотним таласима, значајно повећава и потрошњу

	воде за пиће. Поред тога, може се јавити токсичност водених акумулација због пролиферације цијанобактерија. Према информацијама министарства надлежног за саобраћај, суша и топлотни таласи немају велики утицај на одвијање водног саобраћаја у нашој земљи, јер делови великих река у Републици Србији припадају њиховим средњим или доњим токовима, који су природно најбогатији водом. Топлотни таласи могу узроковати деформисање и топљење асфалта на путевима. Ризик од саобраћајних удеса значајно се повећава током топлотних таласа, посебно због смањене пажње возача (повећан замор и поспаност). Топлотни таласи такође могу да оштете железничке саобраћајнице. Услед високе температуре долази до деформисања колосека и појаве такозване сунчане кривине, што за последицу има кашњење или прекид саобраћаја (Инфраструктура железнице Србије). Према информацијама АД Аеродром Никола Тесла Београд, изразито висока температура може имати значајне утицаје на аеродромску инфраструктуру и редовност одвијања авио-саобраћаја. Током сушних и топлих периода повећава се потрошња електричне енергије која се користи за хлађење. Због преоптерећености електроводова и трафостаница, може доћи до прекида снабдевања потрошача електричном енергијом. Уз изузетно високу температуру ваздуха, дотоци у рекама су веома ниски, што десеткује производњу проточних хидроелектрана и условљава потребу да се ангажују термоелектране.[30] Поред економских последица насталих у пољопривредној производњи, овакве екстремне временске прилике угрожавају и екосистеме који трпе изузетне штете и неповратне промене.
Генерисање других опасности	Након дуготрајне суше, површински хоризонти/слојеви земљишта пуцају, трава се суши, а биљке одумиру. Све ово може да узрокује нестабилност земљишне масе, што касније (у случају пљуска, јаког ветра или неког другог догађаја) може да изазове клизишта и одроне. Такође, осушена и огољена земља подложна је ерозији. Током суша расте ризик од избијања епидемија и епизоотија. У првом реду, смањен проток река и нивоа језера и подземних вода погодује развоју вируса, протозоа и бактерија. Коришћењем ове воде могу да настану акутна респираторна и гастроинтестинална обољења. Чак и када вода није загађена, због њене смањене доступности, погоршавају се хигијенско-санитарни услови, што може да узрокује избијање најразличитијих епидемија и епизоотија. Сушни и топли услови посебно погодују ешерихији коли и салмонели, које тада брже контаминирају храну. Приликом производње хране, услед недостатка чисте воде пољопривредници могу да користе рециклирану и неисправну воду и да тим путем загаде храну. На крају, сушни временски услови погодни су за развој канцерогених афлатоксигених плесни и синтезу афлатоксина током раста, жетве, транспорта, складиштења и прераде житарица. Опадање нивоа воде у рекама, језерима и акумулацијама, као и нивоа подземних вода, доводи до смањења садржаја кисеоника у водама и повећања концентрације загађујућих материја. Последица оваквих услова је помор рибе и смањење квалитета воде.

[30] Електропривреда Србије, 2012: kWh. Број 463, 464

	Сушни услови, у комбинацији са високом температуром, посебно су погодни за настанак и ширење пожара, као и сушење младих шума.
Референтни инциденти	Као референтни догађаји са сушом и топлотним таласима у случају нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, у последње две деценије, могу се навести догађаји регистровани 2000. и 2012. године на територији Републике Србије.
Информисање јавности	У оквиру хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења и система мониторинга суше, РХМЗ оперативно објављује анализе, прогнозе и упозорења о појави суше и топлотних таласа у седмодневним, декадним и месечним билтенима, као и у оквиру биометеоролошких саветодавних билтена, који се путем средстава комуникације (интернета, телефона, електронске поште) достављају надлежним органима, заинтересованим организацијама и научно-истраживачким институцијама, средствима јавног информисања и објављују на интернет страници РХМЗ-а.
Будуће информације	У току последњих деценија, постало је све евидентније да климатске промене имају неповољан утицај на привреду и становништво у региону Југоисточне Европе, коме припада и Република Србија. Научне студије указују на повећање учесталости, трајања и интензитета метеоролошких и хидролошких суша, као и периода са екстремном температуром у већем делу Европе током 21. века, а нарочито у Јужној и Југоисточној Европи. Оваква ситуација би повећала здравствене ризике, губитке у производњи хране и енергије, умањила расположивост водних ресурса и појачала конкуренцију између различитих корисника воде, као што су пољопривреда, индустрија, туризам и домаћинства. Повећао би се и ризик од пожара, који би за последицу имао повећање дезертификације.

Табела 10. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Суша и топлотни таласи не узрокују директно смрт, повреде, евакуацију и расељавање лица, али је за време нежељеног догађаја са најтежим последицама, велики број грађана здравствено угрожен, нарочито старије и оболело становништво и становништво у градовима. У оваквим ситуацијама бележи се повећан број позива Хитној помоћи и повећан број саобраћајних несрећа. За број здравствено угроженог становништва може да се узме повећан број позива Хитној помоћи у периоду трајања топлотног таласа. Процена је да би у таквим околностима било угрожено до 1500 становника. Током оваквих догађаја бележе се и инфекције вирусом Западног Нила, које имају и смртне исходе. Смртних случајева и повређених има и током шумских пожара који се јављају за време дугих суша и високих температура. Смањен квалитет воде за пиће услед појаве суше и топлотних таласа утиче на здравље становништва.
Економија/екологија	Укупна материјална штета по економију износила би око 191.220.000.000 RSD (1.593.500.000 EUR) и обухватила би следеће параметре: • трошкове здравственог збрињавања становништва процењено на преко 20.000.000 RSD (166.666 EUR);

	• пољопривредну производњу процењено на преко 180.000.000.000 RSD (1.500.000.000 EUR); • субвенције за премије осигурања; • штете услед смањених капацитета производње хидроелектрана преко 11.200.000.000 RSD (93.333.333 EUR). Значајну еколошку штету изазвало би опадање нивоа воде у рекама, језерима и акумулацијама, као и низак ниво подземних вода, што доводи до смањења садржаја кисеоника у водама и повећање концентрације загађујућих материја. Последица оваквих услова је помор рибе и смањење квалитета воде. Дуготрајна суша и високе температуре утичу на екосистеме, доприносе сушењу шума и појави великог броја шумских пожара.
Друштвена стабилност	Током догађаја са најтежим последицама нема последица по друштвену стабилност ни материјалних штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја. Јавља се минимална штета на критичној инфраструктури, која износи 70.700.000 RSD (589.133 EUR), у области: -електроснабдевања преко 70.000.000 RSD (583.333 EUR); -железничког саобраћаја око 700.000. RSD (5.800 EUR).

Процена вероватноће

Учесталост појаве суше и топлотних таласа, као нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, одређена је према критеријуму да је више од 80 % територије Републике Србије захваћено јаком и екстремном сушом и појавом топлотних таласа када је максимална температура ваздуха у категорији екстремно топло. У периоду од 1981. до 2015. године једна година задовољава наведене критеријуме.

Вероватноћа да се на територији Републике Србије деси временска непогода са најтежим нежељеним последицама је „мала" („1 догађај у 20 до 100 година") и додељује јој се категорија 2 (Табела 11).

Табела 11.Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1%	1 догађај у 100 година	
2	Мала	1–5%	1 догађај у 20 до 100 година	**X**
3	Средња	6–50%	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51–98%	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 12. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50–200	
3	Умерена	201–500	
4	Озбиљна	501–1500	**X**
5	Катастрофална	> 1500	

Табела 13. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	**X**

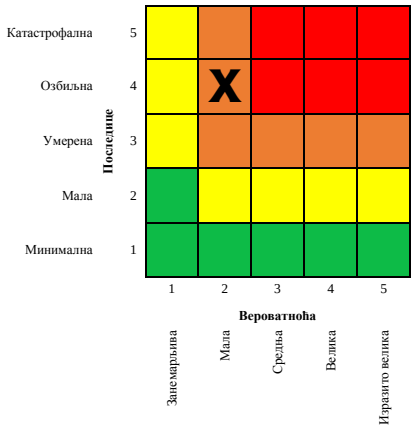
Табела 14. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	**X**
2	Мала	1–3% буџета	
3	Умерена	3–5% буџета	
4	Озбиљна	5–10% буџета	
5	Катастрофална	> 10% буџета	

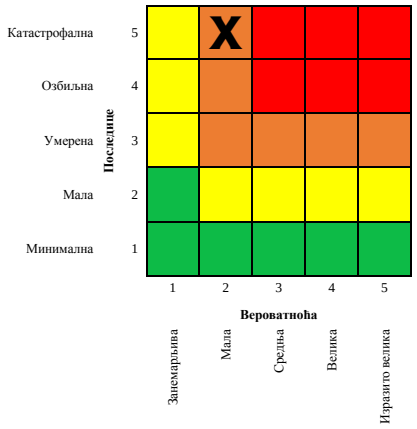
За анализу последица по штићене вредности економију/екологију и друштвену стабилност коришћен је буџет Републике Србије за 2017. годину, у износу 1.092.883.504.000,00 RSD (9.107.362.533 EUR).

Израда матрица

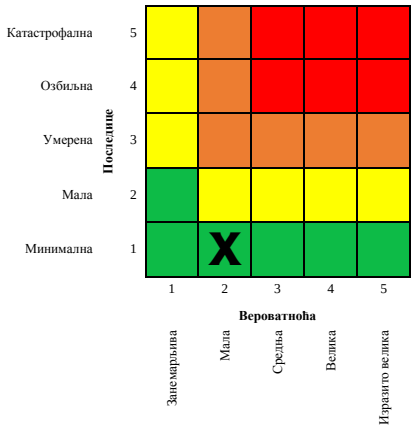
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



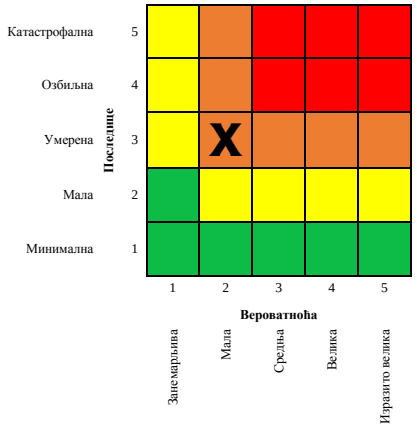
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 4. Укупан ризик



Одређивање комбинације ризика – мултиризик

У овој анализи обрађена је појава временских елементарних непогода које представљају мултиризик састављен од следећих ризика: суше и појаве топлотних таласа. Вероватноћа и последице дате су обједињено за оба ризика, с тим што треба имати на уму да, у зависности од типа, просторних димензија и интензитета временске непогоде, један од наведених ризика има највећи утицај.

ТРЕТМАН РИЗИКА

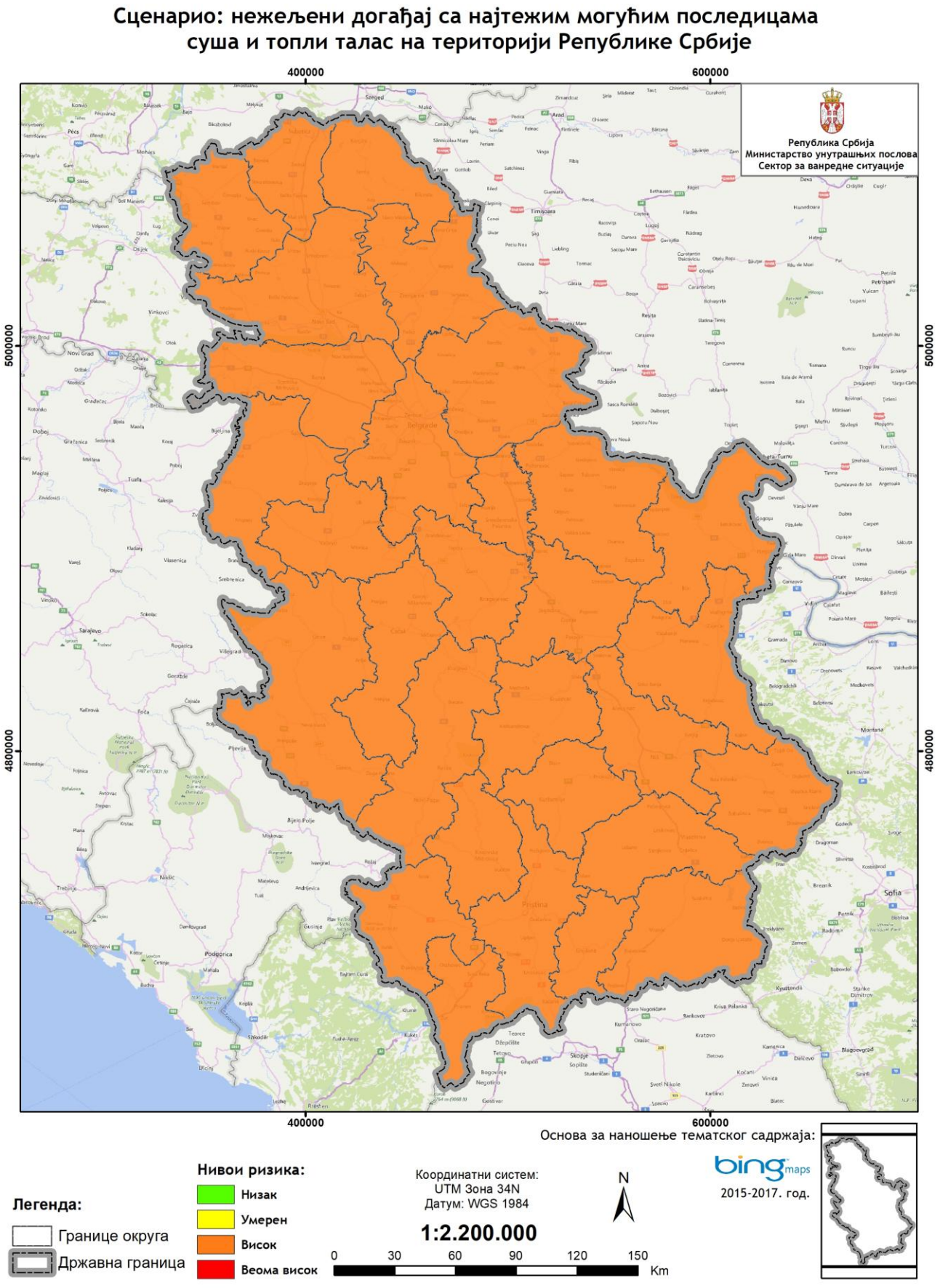
Несташица воде, која је последица суше, подразумева комбиновану примену различитих мера у свим угроженим сферама. Неке од могућих мера за ублажавање ризика од суша и топлотних таласа су следеће:

- Приликом појаве топлотних таласа препоручује се смањење физичких активности, боравак у расхлађеним просторијама и редовно узимање течности;
- Појачати капацитете Хитне помоћи;
- Прилагођено радно време спољашњим температурним условима (прерасподела радног времена). Законски регулисати питања рада при ектремно високој температури, како би се послодавци обавезали на прекид радова на отвореном у периоду од 11 до 16 часова;
- Климатизација радних просторија;
- Климатизовање превозних средстава;
- Помоћ старом и угроженом становништву за допремање хране и воде;
- Мере за редукцију потрошње воде;
- Јавна кампања за добровољну штедњу (пољопривреда, индустрија, туризам, јавне службе, итд. − коришћење бонуса и подстицаја);
- Рестрикција коришћења воде за секундарне потребе (прање улица, прање аутомобила, укључујући и јавни саобраћај, заливање травњака и украсних башта, заливање паркова, голф игралишта и сл., пуњење базена, јавне фонтане без рециркулације);
- Примена нових материјала отпорних на високе температуре приликом изградње путева;
- Изградња енергетски ефикасних објеката;
- Ефикасно просторно планирање;
- Унапређење стања шума кроз одговарајућу обнову, негу и заштиту постојећих шума и повећање површине под шумама пошумљавањем голети;
- Рационална потрошња струје;
- Успостављање и одржавање система за наводњавање, примена одговарајућих агротехничких мера и адекватних начина обраде земљишта;
- Осигурање пољопривредних газдинстава од екстремних временских појава;
- Едукација становништва у области осигурања пољопривредних површина;
- Контролисан извоз житарица у годинама са појавом екстремне суше и топлотних таласа;
- Системско субвенционисање пољопривредних произвођача;
- Едукација становништва у области ублажавања утицаја суше и топлотних таласа;
- Санација и чишћење корита река и канала за наводњавање пољопривредног земљишта;

Подразумева се да би за примену било којих од наведених или других мера била потребна детаљна анализа утицаја различитих видова суше, процена несташице воде по

категоријама корисника, алтернативних варијанти могућих дужина трајања и градација мера, као и анализа осетљивости угрожених социјалних група и животне средине.

Карта ризика



Снежне мећаве и наноси, поледица и хладни талас

Идентификација опасности

Временски услови изнад подручја Србије у току зимске сезоне одликују се повременим периодима са температуром ваздуха знатно испод нормале, снежним падавинама и јаким ветром, када је могућа појава снежне мећаве и наноса, поледице и хладног таласа.

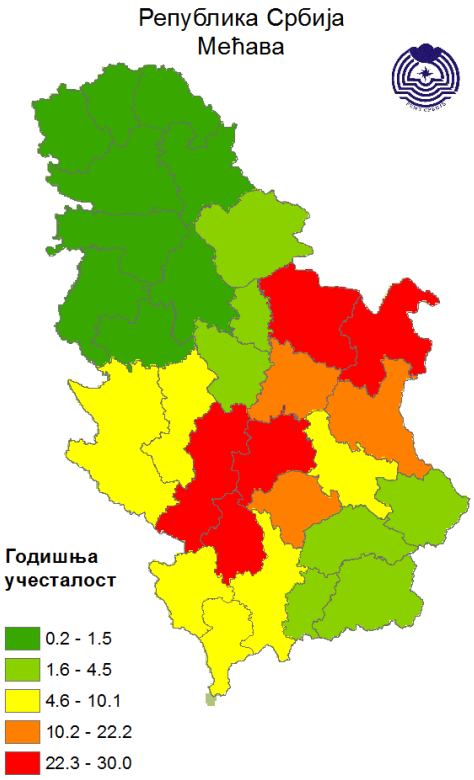
Анализа релевантних метеоролошких параметара ових екстремних временских појава извршена је за период од 35 година (1981−2015. године), на основу података главних климатолошких станица метеоролошког осматрачког система РХМЗ-а. Као базни климатолошки период у односу на који су рачунати и анализирани поједини параметри, коришћен је период 1981−2010. године.

Снежна мећава и снежни наноси јављају се при синоптичким ситуацијама када постоји развијена циклонска циркулација у Медитерану, у чијој предњој страни се врши адвекција (прилив) топлог и влажног ваздуха преко Балканског полуострва. Током зиме, прилив топлијег и влажног медитеранског ваздуха уз присуство хладне ваздушне масе у нижим слојевима изнад Балканског полуострва, условљава велику количину снежних падавина и уз појачан ветар, доводи до појаве мећаве и снежних наноса. Мећава се може јавити и при кошавској ситуацији, када висок притисак на истоку Европе и низак притисак на западу и југу континента условљавају веома јак градијент ваздушног притиска, који доводи до пребацивања хладног ваздуха преко Карпата и планина источне Србије у Поморавље, Подунавље и даље на запад и северозапад. Да би мећава била могућа, неопходно је да постоје растресит снежни покривач и јак ветар.

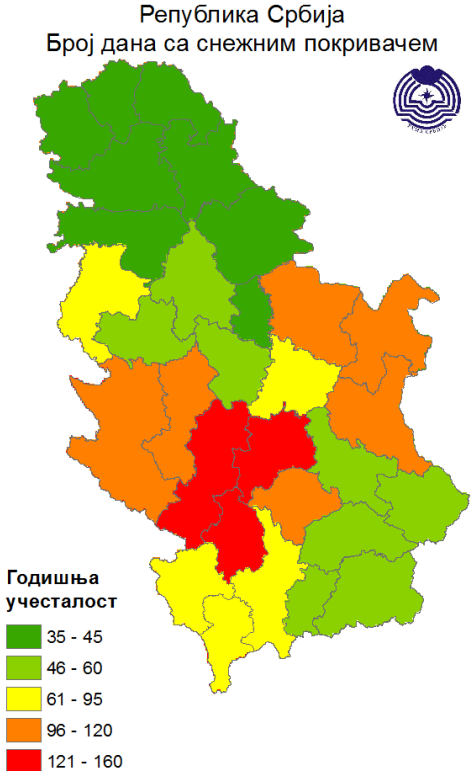
На Слици 6.1-1 приказана је расподела учесталости мећаве по окрузима. Као и у случају висине снежног покривача, и код мећаве учесталострасте са надморском висином. Динарске области југозападне Србије и Карпатско-балканске области источне Србије, одликују се учесталијим мећавама.

Снежни нанос настаје као последица мећаве, али се таложење растреситог снега може вршити поступно, чак и при слабом ветру. Потребно је нагласити да не постоји стандардизовано и организовано мерење снежног наноса, с обзиром на то да се ради овременској појави малих размера. Из тог разлога,за потребе анализе снежних наноса коришћени су подаци и анализе о снежном покривачу.

На Слици 6.1-2 приказана је расподела средње годишње вредности броја дана са снежним покривачем по окрузима. Дан са снежним покривачем је сваки дан у којем постоји снег на тлу, без обзира нато да ли је тог дана било снежних падавина или не. Број дана са снежним покривачем је у директној корелацији са надморском висином, односно снежни покривач се дуже задржава на већим надморским висинама.



Слика 6.1-1 Средњи годишњи број дана са мећавом у Србији

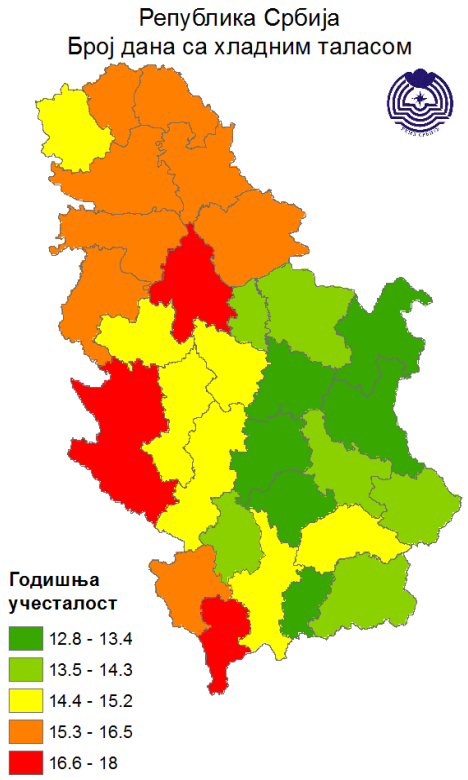


Слика 6.1-2. Средњи годишњи број дана са снежним покривачем у Србији

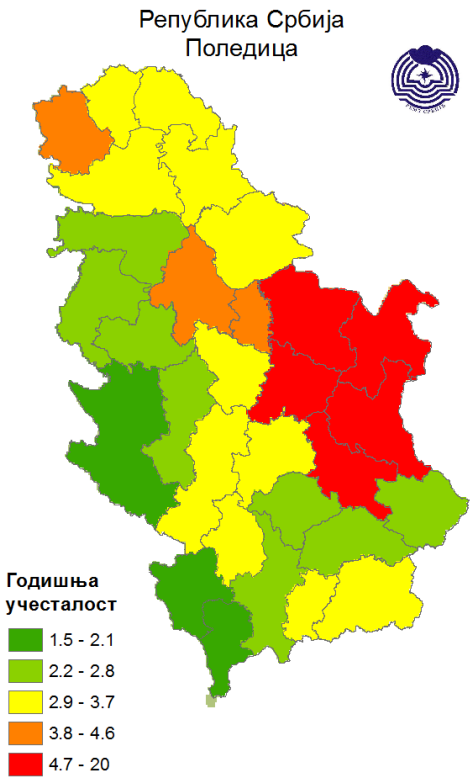
Хладни талас је период са температуром ваздуха нижом од вредности температуре очекиваних за то доба године. Хладни талас настаје услед појаве веома хладне ваздушне масе изнад ширег подручја, која траје три и више дана узастопно и може угрозити животе људи и животиња и узроковати материјалне штете. Према дефиницији, хладни талас се може јавити током целе године. Како хладни талас током топлије половине године не представља опасну појаву, у овој анализи разматрају се само хладни таласи током хладније половине године, јер само тада доводе до озбиљних последица. Хладни талас се током зиме јавља када је у баричком пољу над Балканским полуострвом изражен утицај поља високог ваздушног притиска (антициклона), најчешће гребена Сибирског антициклона који захвата област Балканског полуострва или се пружа и западније, праћен присуством долине у пољу геопотенцијала, нарочито њене задње стране.

На Слици 6.1-3 приказана је расподела средњег годишњег броја дана са хладним таласом током хладније половине године, по окрузима. Као што се може уочити, број дана са хладним таласом на територији Републике Србије не варира значајно и у распону је од 13 до 18 дана. Разлог томе је то што су хладни таласи дефинисани у односу на климатске карактеристике релевантне задато подручје (округ).

Поледица може да се јави када постоји снежни покривач на тлу, али и када га нема. Поледица се јавља при временским ситуацијама у којима се изнад источне Европе и Балканског полуострва налази антициклон, а у области Медитерана циклон, при чему се у његовом предњем делу врши адвекција топлог и влажаног ваздуха изнад приземног слоја са температуром ваздуха испод 0 °C.



Слика 6.1-3. Средњи годишњи број дана са хладним таласом у Србији



Слика 6.1-4. Средњи годишњи број дана са поледицом у Србији

На Слици 6.1-4 представљена је просторна расподела учесталости поледице. Поледица не прати образац који постоји код претходно наведених екстремних временских појава. Наиме, учесталост поледице не расте са висином, већ обратно, она се чешће јавља у нижим пределима. Изузетак у том смислу представљају планинске области источне Србије, где се поледица просечно јавља десетак дана током године.

Снежне мећаве и наноси, поледица и хладни талас уобичајене су појаве током хладне половине године и доводе до мањих или већих последица, у зависности од величине територије на којој се јављају и густине инфраструктуре која се на њој налази.

Оно што представља озбиљну опасност су дуготрајни хладни таласи који чине да све наведене појаве трају дуже и буду распрострањеније. Мећава и снежни наноси, поледица и хладни талас угрожавају следећу инфраструктуру дефинисану методологијом:

- животе и здравље људи,
- производњу и дистрибуцију електричне енергије,
- саобраћај,
- материјална добра и
- екологију.

Током поледице и мећаве знатно су учесталији убоји, уганућа или преломи екстремитета услед падова или саобраћајних удеса, што указује на појачан притисак ове екстремне временске појаве на систем здравствене заштите. Током хладних таласа, у зависности од њиховог трајања, код људи може доћи до промрзлинаса озбиљним, чак и фаталним последицама. Посебно рањива категорија су немоћна и стара лица, која могу бити завејана и до којих није могуће брзо доћи у случају потребе пружања здравствене помоћи.

Хладни таласи доводе до повећане потрошње електричне енергије. С обзиром да је у Републици Србији производња електричне енергије, углавном, повезана са радом термоенергетских постројења и потрошњом угља, у оваквим екстремним временским ситуацијама долази до појачаног интензитета загађености ваздуха, а последично и до угрожавања здравља људи. Њихово дуго трајање може довести до преоптерећења електроенергетског система, па чак и до прекида његовог функционисања. Додатну

неприлику могуда представљају наноси и снежне падавине које знатно отежавају поправке објеката електроенергетског система на терену. Такође, јака поледица или велике количине влажног снега који се таложе на водовима и у ситуацијама нормалне потрошње електричне енергије, могу довести до кидања далековода и рушења стубова.

Велике наслаге снега и леда могу угрозити материјална добра, у првом реду дотрајале фабричке хале и стамбене објекте.

Саобраћај је угрожен мећавама и наносима, као и поледицом, на неколико начина. У првом реду, поледица која се ствара на путу отежава безбедно управљање возилом. Даље, услед јаке мећаве возови и моторна возила могу бити завејани, а такође је повећана и опасност од саобраћајних удеса због смањене видљивости. Висина покривача од само 5 cm довољна је да се поремети саобраћај тамо где снежне падавине нису уобичајене, а висина од 15 cm ремети саобраћај свуда. Уколико се мећава и снежни наноси јаве током хладног таласа, снежни сметови поново се формирају неколико сати после рашчишћавања. Ове непогоде узрокују проблеме у копненом саобраћају, угрожавају снабдевање становништва храном и енергентима, што је посебно значајно за планинске области са слабо развијеном путном инфраструктуром и за области које могу бити потпуно одсечене од гравитационог центра дневних миграција. Интензивни и дуготрајни хладни талас може довести до формирања леда на рекама, што угрожава функционисање саобраћаја на унутрашњим пловним путевима и доводи до штета на објектима на води. Поледица може да отежа или онемогући и ваздушни саобраћај.

Поледица и велике количине влажног снега таложењем на стаблима могу да доведу до озбиљних последица у воћњацима и шумским екосистемима.

Услед тежине наталоженог снега и приликом његовог наглог топљења, могуће су појаве одрона и клизишта. Такође, у планинским областима постоји опасност од снежних лавина.

У случају поледице, великих количина снега и веома ниске температуре, због залеђивања механичких елемената или обрушавања кровне конструкције на фабричким и производним постројењима, могући су различити техничко-технолошки удеси. Међутим, да би се оценило да ли су ови утицаји заиста значајни, неопходно је анализирати структуру самог постројења и процесе који се одвијају у њему.

Опасност која не настаје директно као последица снежне мећаве, наноса и поледице, али која је повезана са њима, јесте пролећна поплава. Уколико се крајем зиме догоди снежна олуја са обилним снежним падавинама која узрокује појаву мећаве и снежних наноса и уколико се наталожени снег брзо отопи, јавиће се поплаве.

Мећава по дефиницији укључује ветар који, уколико је олујни, представља додатну опасност.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај са појавом снежне мећаве и наноса, поледице и хладног таласа за територију Источне Србије

Опште карактеристике посматраног подручја

Као највероватнији нежељени догађај екстремне временске појаве мећаве и снежних наноса, поледице и хладног таласа, анализиран је догађај који је захватио источну Србију, односно Борски и Зајечарски округ и општину Сврљиг.

Наведена област налази се на истоку Републике Србије и заузима површину од 7.627 km^2. Највећи део ове области карактерише брдско-планински предео Кучајских планина, са највишим врховима Бељаница (1.339 m) и Ртањ (1.565 m), као и Стара планина са највишим врхом од 2.169 m. На крајњем северу области налази се равничарско подручје Тимочке крајине, крајњег западног дела Влашке низије. Најмања надморска висина је на ушћу Тимока у Дунав и износи 28 m. Осим Дунава, који својим током чини северну границу ове области, и

Тимока (укључујући Црни и Бели Тимок), на анализираном подручју нема већих водотока, а од језера истиче се Борско језеро.

Број становника у анализираној области износи 259.138. Од тога, број становника старијих од 65 година износи 59.463, односно 23 %, а број становника млађих од 18 година износи 38.676, односно 15 % укупног становништва.

Клима ове области је умереноконтинентална са израженом годишњом амплитудом вредности средње месечне температуре ваздуха од преко 20°C и годишњим ходом средњих месечних сума падавина са два максимума и два минимума.

Средња годишња температура је равномерна у равничарском делу и креће се између 11,0°C и 11,8°C, док у брдско-планинском делу, на око 1000 m надморске висине, износи 6,6°C.

Ова област има изражену континенталност климе јер је амплитуда температуре значајна. Апсолутна минимална температура достиже и -29°C, док апсолутна максимална температура достиже скоро 45°C. Нешто мање разлике између апсолутне минималне и апсолутне максималне температуре ваздуха су у планинским областима, где је на око 1000 m надморске висине апсолутна минимална температура око -23°C, а апсолутна максимална температура око 36°C.

Мраз се јавља у периоду између новембра и марта, а у планинским областима између октобра и априла.

Годишња сума падавина креће се између 580 mm у долини Тимока и 770 mm у планинским областима Кучајских планина. У читавој области, месец са највећом средњом количином падавина је јун, док је секундарни максимум падавина у септембру веома слабо изражен. Месец са најмањом средњом количином падавина је фебруар, док је секундарни минимум падавина у августу.

Средњи годишњи број дана са снежним покривачем у нижим пределима износи око 45 дана, а у планинским пределима, на око 1000 m надморске висине, око 125 дана. Снежни покривач се у нижим пределима типично јавља од новембра до марта, а веома ретко јавља се у октобру и априлу. У планинским пределима, снежни покривач јавља се у периоду октобар–април.

За ниже пределе карактеристичан је северозападни ветар, који може достићи и олујну јачину. У планинским областима, осим оваквог северозападног ветра, јавља се и југоисточни ветар сличних особина, и то најчешће у периоду октобар–март. Јаки ветрови у летњем периоду у вези су са, пре свега, летњим непогодама, па се могу јавити из различитих смерова.

Средње годишње трајање сијања Сунца износи око 1.940 сати у горњем току Тимока, до око 2.050 сати у доњем току Тимока и у планинским пределима.

Средњи годишњи број дана са маглом износи 25 до 30 дана, а у планинским пределима и преко 200, што је последица честих налегања облака на врхове планина. Магла се најчешће јавља у периоду октобар–март.

Укупна површина пољопривредног земљишта износи 173.018 хектара, што представља око 23 % укупне површине посматране области, док површина под шумама износи 367.675 хектара, односно 48 %.

Укупна дужина путева у посматраној области је 3.169 km, од чега је 493 km путева првог реда, 1.056 km путева другог реда и 1.620 km општинских путева. У овој области налазе се и деонице европских путева E761 Честобродица–Зајечар–Вршка Чука (уједно и магистрални пут М-5) и E771 Кладово–Неготин–Зајечар–Сврљиг, као и деонице магистралних путева М-4 Црни врх–Бор, М-25 Ђердап–Ниш и М-25.1 Ђердап–Пожаревац.

У овој области налази се део Националног парка „Ђердап“ и више заштићених природних подручја (предели изузетних одлика, паркови природе, резервати природе, споменици природе, заштићена станишта, споменици културе).

Табела 1. Сценарио

Параметар	
Радна група Опасност	• Назив опасности–Екстремне временске појаве – Снежне мећаве и наноси, поледица и хладни талас. • Састав радне групе Састав међусекторске радне групе за опасност од екстремних временских појава дат је у уводним напоменама. • Опис опасности Временску ситуацију са екстремним временским појавама мећаве, снежних наноса, поледице и хладног таласа карактерише адвекција топлог и влажног ваздуха на висини, изнад хладног ваздуха у приземном слоју атмосфере, са температуром ваздуха око или испод 0°C, услед чега се јавља магла и ледена киша, уз појачан ветар.
Појављивање	У случају највероватнијег нежељеног догађаја, појава мећаве и снежних наноса, поледице и хладног таласа захвата област источне Србије.
Просторна димензија	Простор захваћен мећавом, снежним наносима, поледицом и хладним таласом нарочито обухвата Борски и Зајечарски округ и општину Сврљиг, као и Нишавски округ, а посебно области на већој надморској висини.
Интензитет	Топла и влажна ваздушна маса са вредностима температуре око и испод 0°C доводи до интензивног таложења ињa на разним површинама и предметима. Киша, уз појачан ветар, леди се у додиру са предметима, повећавајући ледени слој, нарочито на наветреним деловима предмета. Интензитет расте са надморском висином.
Време	Анализирани највероватнији догађај појаве ледене кише, односно кише која се леди у додиру са тлом и предметима на тлу, са истовременом појавом јаког и олујног ветра, јавља се током хладније половине године и може се десити у било које доба дана. У овом случају догађај започиње током дана.
Ток	Екстремној временској појави претходило је одржавање пространог и израженог поља високог ваздушног притиска са центром на североистоку европског континента и јачање циклонске циркулације у западном Медитерану. Премештање циклона ка истоку условљава јачање градијената у пољу притиска изнад Балкана и јак и олујни југоисточни ветар у приземљу. Како се на висини налази топла и влажна ваздушна маса из области Медитерана, јак и олујни југоисточни ветар у приземном слоју, односно доњем слоју тропосфере, условљава прилив хладног ваздуха. Оваква синоптичка ситуација на подручју источне Србије условљава облачно, тмурно и хладно време са маглом, уз таложење ињa због ниских температура, а повремено и ледену кишу. Ветар је умерен југоисточни, са ударима око 20 m/s. Количина падавина је око 20 mm.Температура ваздуха је око 0°C, а на већим надморским висинама испод 0°C. Дебљина ледених наслага је око 15 cm.
Трајање	С обзром на сличне догађаје регистроване у анализираном 35-годишњем периоду, може се очекивати да ће интензивна екстремна временска појава мећаве и снежних наноса, поледице и хладног таласа трајати око 8 дана.
Рана најава	Временске екстремне појаве, међу којима су и снежна мећава,

	поледица, хладни талас и велике количине снежних падавина, оперативно се прате и прогнозирају у оквиру хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења РХМЗ-а. Прогнозе, ране најаве и упозорења на ове појаве укључени су у билтене ране најаве опасних временских појава, билтене упозорења на опасне појаве и врло краткорочна упозорења. Детаљнији приказ надлежности РХМЗ-а у области ране најаве дат је у уводном делу.
Припремљеност	Становништво је делимично припремљено, с обзиром на то да није довољно упознато са опасном појавом, њеним последицама и активностима које треба предузимати током њеног трајања. Није довољно подигнута свест о корисности штедње електричне енергије и енергетској ефикасности објеката и кућних апарата.
Утицај	Штићене вредности погођене појавом мећаве и снежних наноса су: живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. У посматраној брдско-планинској области долази до значајних последица по инфраструктуру и екологију. Систем за пренос електричне енергије трпи велику штету. Процењује се да може доћи до оштећења преко 60 km далеководних траса на свим правцима, хаварисања око 75 далеководних стубова, од чега се процењује да ће око 40 бити срушено. Дебеле наслаге леда на шумским стаблима доводе до оштећења и ломљења грана, па и рушења читавих стабала. Ово узрокује и блокирање саобраћајница и пруга, као и оштећења на мрежи далековода. Како је скоро пола територије посматране области под шумама, долази до знатне еколошке и економске штете од ломљења због леда. Велика оштећења система за пренос електричне енергије на свим правцима доводе до прекида снабдевања електричном енергијом. Због недостатка електричне енергије престаје и испорука топлотне енергије становницима прикљученим на даљинско грејање, због чега се спроводи евакуација и збрињавање старих, болесних и деце, до нормализације снабдевања топлотном енергијом. Такође, долази и до прекида телекомуникација. Због прекида снабдевања електричном енергијом престају са радом и велика индустријска постројења. На залеђеним путевима долази до проклизавања возила и слетања са пута. Такође, долази до повећаног броја падова и прелома, због чега је неопходна хоспитализација повређених.
Генерисање других опасности	Снежна мећава, поледица, хладни талас и велике количине снежних падавина могу да доведу до генерисања следећих опасности: техничко-технолошких несрећа, укључујући саобраћајне удесе у друмском и железничком саобраћају и саобраћају на унутрашњим пловним путевима; као и поплава, одрона и клизишта, у случају наглог топљења велике количине снега.
Референтни инциденти	Поледица се у Републици Србији, према анализама, јавља око 3 дана током зимске сезоне. Најчешћа је у источној Србији, око 7 дана. Размере последица зависе од простора на којем се поледица јави, као и критичне инфраструктуре која се на том простору налази. Сличне ситуације, са већим или мањим последицама по наведене штићене вредности, забележене су: 1962, 1963, 1969,

	1977,1979, 1985, 1987, 1997, 2004. и 2014. године.
Информисање јавности	РХМЗ оперативно издаје временске прогнозе, билтене ране најаве и упозорења о појави снежне мећаве, поледице, хладног таласа и велике количине снежних падавина и перманентно их доставља надлежним органима, заинтересованим привредним организацијама и другим правним и физичким лицима, средствима јавног информисања и исте оперативно, током 24 сата, објављује и ажурира на интернет страници доступној јавности.
Будуће информације	Током 21. века у Европи се због пораста температуре ваздуха очекује смањење распрострањености и трајања снежног покривача, као и количине снега. Симулације климатским моделима указују на повремене зиме са већим снежним падавинама, али ови догађаји постају све ређи у другој половини века. Такође, смањује се и вероватноћа појаве хладних таласа. Може се очекивати да ће у нашем региону већина падавина током зиме бити у облику кише. Очекује се чешћа појава изненадног топљења снега почетком пролећа, узрокована наглим порастом температуре и/или кишом. Овакве ситуације могу проузроковати бујичне поплаве и довести до велике количине воде у акумулацијама.

Процена последица по штићене вредности вршена је у сарадњи са ЈП Електропривреда Србије (ЕПС), огранцима Оператора дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција" д.о.о., Министарством грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, „Инфраструктуром железнице Србије" а.д., Управом за шуме и ЈП „Србијашуме", на основу података из базе података о губицима изазваним катастрофама у Републици Србији (Desinventar).

Табела 2. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Процењено је да током највероватнијег догађаја нема жртава. Број евакуисаних становника из проклизалих аутомобила процењује се на 20. Због прекида снабдевања електричном енергијом и престанка испоруке топлотне енергије потребно је евакуисати и обезбедити смештај за око 200 људи. Здравствено је потребно збринути око 20 особа због повреда и прелома изазваних падом на улици. Процењено је да директан негативан утицај трпи око 240 особа, што подразумева повређене и евакуисане.
Економија/екологија	Укупна процењена штета по економију и екологију износи око 680.600.000 RSD (5.671.667 EUR). Укупна процењена материјална штета по економију износи 300.600.000 RSD (2.505.000 EUR) и обухвата следеће параметре: • трошкове евакуације, збрињавања и пружања медицинске помоћи становништву, као и медицинско збрињавање повређених са преломима око 600.000 RSD, (5.000 EUR) • трошкове прекида рада РТБ Бор због прекида испоруке електричне енергије процењено на 300.000.000 RSD (2.500.000 EUR). Укупна материјална штета по екологију обухвата штете на шумама због наталоженог леда, ломљења грана и рушења

	стабала процењено на око 380.000.000 RSD (3.166.667 EUR).
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета по инфраструктуру износи око 131.000.000 RSD (1.091.667 EUR) и обухвата следеће параметре: • материјалну штету на железничкој инфраструктури процењено на око 8.000.000 RSD (66.667 EUR); • материјалну штету на далеководима и стубовима мреже за дистрибуцију електричне енергије процењено на око 123.000.000 RSD (1.025.000 EUR). Нема материјалне штете на установама и грађевинама од јавног значаја.

Процена вероватноће

Учесталост јављања мећаве и снежних наноса, поледице и хладног таласа анализирана је на основу метеоролошких података о овим опасним временским појавама за период 1981–2015. године. На основу анализе утврђено је да се догађај са наведеним екстремним временским појавама оваквог интензитета и трајања јавља једном у три године. То значи да је вероватноћа да се овакав догађај деси „средња" („1 догађај у 2 до 20 година") и додељује јој се категорија 3 (Табела 3.).

Табела 3. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1 %	1 догађај у 100 година	
2	Мала	1 – 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 – 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51 – 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 4. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50 – 200	
3	Умерена	201 – 500	**X**
4	Озбиљна	501 – 1500	
5	Катастрофална	> 1500	

Табела 5. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	**X**
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

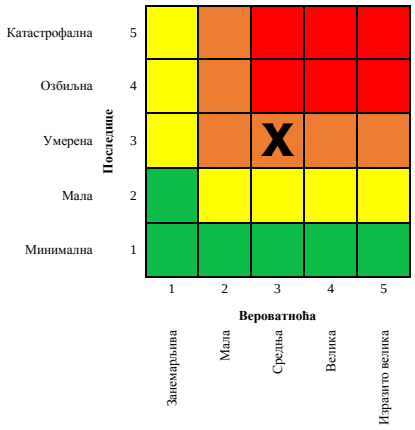
Табела 6а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	
2	Мала	1 – 3 % буџета	**X**
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

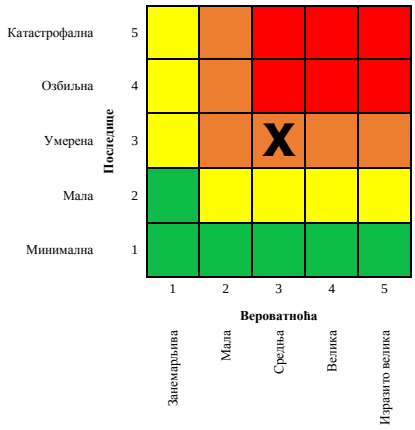
За анализу последица по штићене вредности: економија/екологија и друштвена стабилност, коришћен је укупан буџет, израчунат као збир буџета свих општина у посматраној области (Бор, Мајданпек, Кладово, Неготин, Зајечар, Бољевац, Књажевац, Сокобања и Сврљиг), који износи 9.167.418.682,00 RSD (76.395.156,00 EUR).

Израда матрица

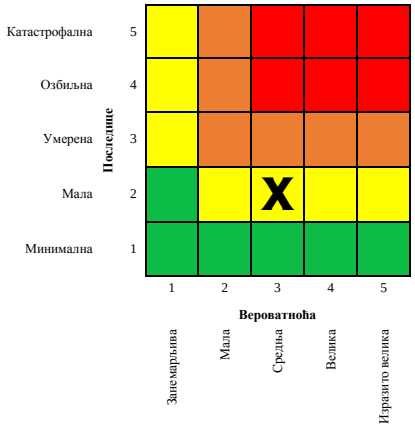
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



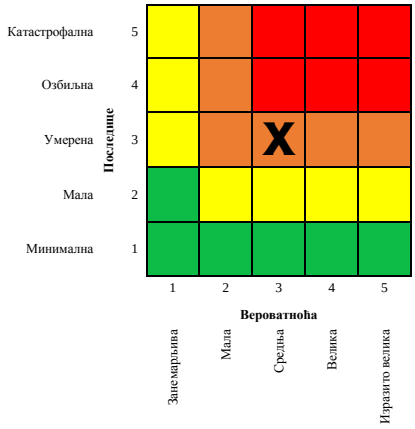
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури

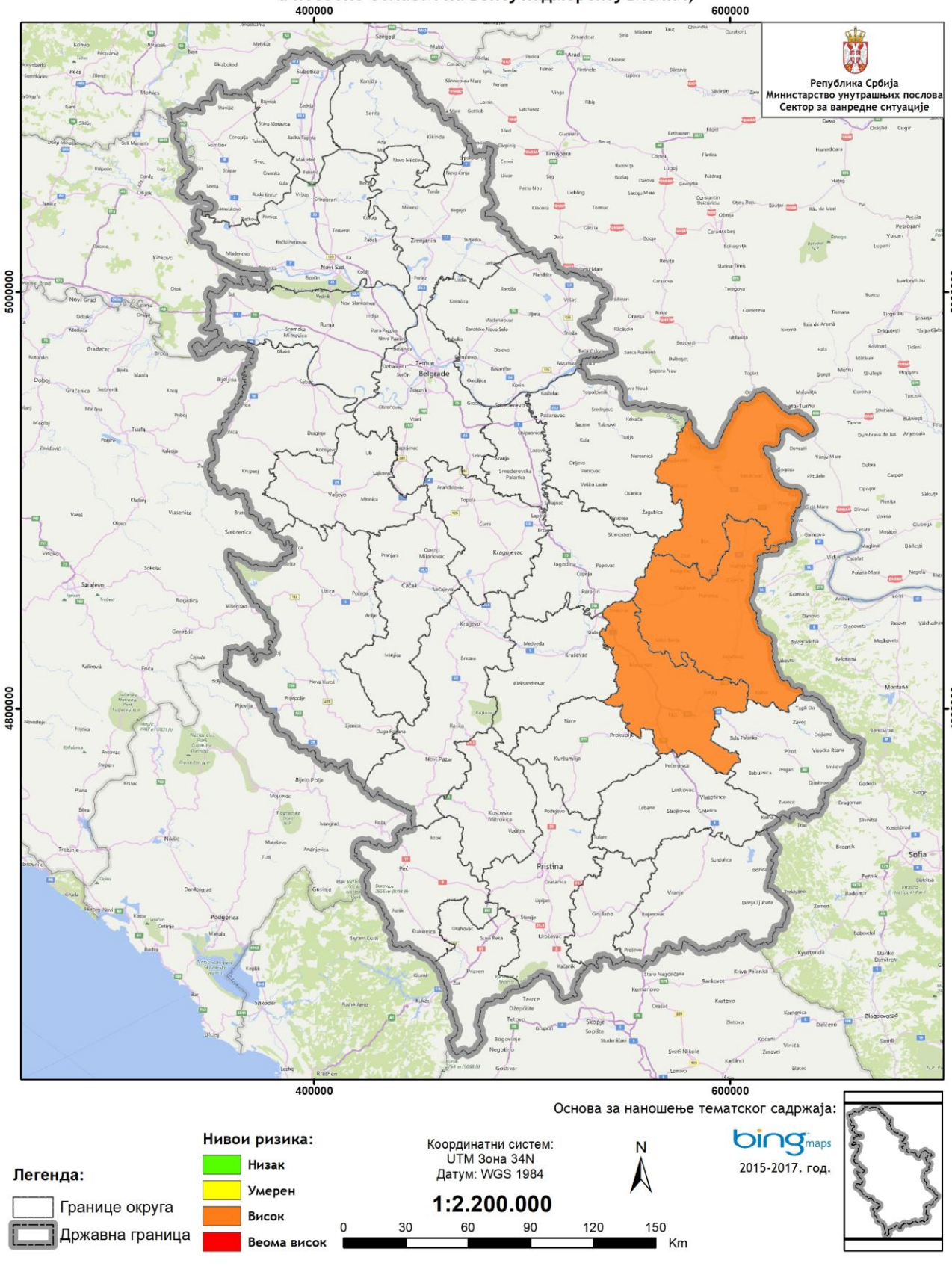


Матрица 4. Укупан ризик



Карта ризика

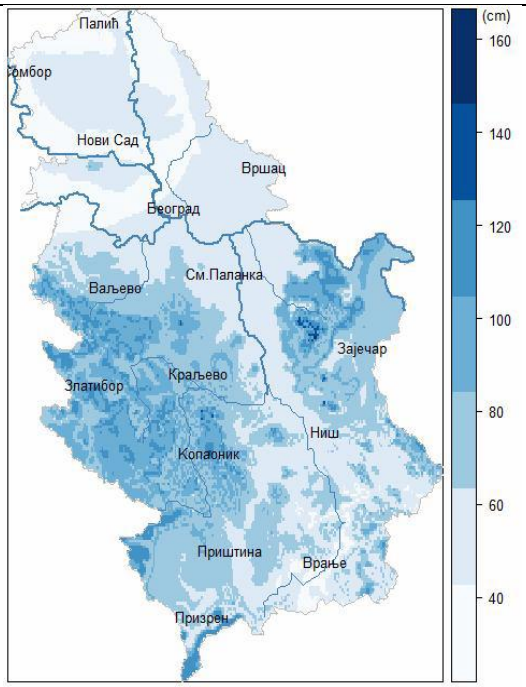
Сценарио: највероватнији нежељени догађај
мећава и снежни наноси, поледица и хладни талас на територији Источне Србије
(нарочито обухвата Борски и Зајечарски округ и општину Сврљиг као и Нишавски округ,
а посебно области на већој надморској висини)



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама појаве снежне мећаве и наноса, поледице и хладног таласа за територију Републике Србије

Табела 7. Сценарио

Параметар	
Радна група Опасност	• Назив опасности–Екстремне временске појаве – Снежна мећава и наноси, поледица и хладни талас. • Састав радне групе Састав међусекторске радне групе за опасност од екстремних временских појава дат је у уводним напоменама. • Опис опасности Вишедневне интензивне снежне падавине при температури ваздуха испод 0°C, уз појаву мећаве, снежних наноса и хладног таласа.
Појављивање	Атмосферски циркулациони системи, који условљавају велике количине снежних падавина, мећаву, снежне наносе и хладни талас, простиру се преко већег дела европског континента и Централног Медитерана.
Просторна димензија	Опасност од екстремне временске појаве са мећавом и снежним наносима, поледицом и хладним таласом захвата регион Југоисточне Европе коме припада и анализирана територија Републике Србије.
Интензитет	Интензивне снежне падавине доводе до формирања снежног покривача висине од 40 cm до 150 cm. Ниска температура ваздуха у приземљу (негативне вредности које достижу и -25°C), омогућава задржавање снега и формирање високог снежног покривача. Повремени удари олујног ветра доводе до појаве мећаве и формирања снежних наноса.
Време	Анализирани нежељени догађај са најтежим могућим последицама, са појавом велике количине снежних падавина, мећаве, снежних наноса и хладних таласа, јавља се током хладније половине године, најчешће од децембра до фебруара и може започети у било које доба дана.
Ток	Временску ситуацију карактерише пространо поље високог ваздушног притиска (Сибирски антициклон) који доминира већим делом Европе и условљава веома ниску температуру у приземљу. Формирање и јачање поља ниског ваздушног притиска (циклона) изнад западног Медитерана и његово премештање према Балканском полуострву доводе до адвекције топле и влажне ваздушне масе. Како се у приземљу и нижим слојевима налази веома хладна ваздушна маса, топлији и богат влагом медитерански ваздух се адвектира изнад ње, условљавајући обилне снежне падавине. Повремени удари олујног ветра доводе до појаве мећаве и снежних наноса. На територији Републике Србије формира се значајан снежни покривач, од 40 cm у областима са малом надморском висином, до 150 cm у планинским пределима. Пример просторне расподеле висине снежног покривача на територији Републике Србије у описаној синоптичкој ситуацији дат је на Слици 6.1-5.

	 **Слика 6.1-5** Пример просторне расподеле висине снежног покривача 13. 02. 2012. године у Републици Србији Временску ситуацију са екстремно ниским вредностима температуре ваздуха (максимална дневна температура ваздуха не прелази 0°C) карактерише низ ледених дана. Јавља се хладни талас у трајању од 15 до 25 дана, у зависности од надморске висине. Овакви временски услови одржавају се све док не дође до слабљења и попуњавања циклона у Медитерану и слабљења утицаја Сибирског антициклона.
Трајање	С обзиром на догађаје регистроване у анализираном 35-годишњем периоду, може се очекивати да ће догађај са најтежим могућим последицама трајати око 20 дана.
Рана најава	У оквиру хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења РХМЗ-а, перманентно се врши праћење, прогнозирање, рана најава и издавање упозорења на екстремне временске појаве снежне мећаве, поледице, хладних таласа и велике количине снежних падавина на територији Републике Србије. Детаљнији опис надлежности РХМЗ-а у области ране најаве дат је у уводном делу.
Припремљеност	Становништво је делимично припремљено. Није довољно подигнута свест о поштовању прописа о коришћењу зимске опреме у саобраћају током зимских услова. Становништво није довољно упознато са опасном појавом, њеним последицама и активностима које треба предузимати током њеног трајања. Није довољно подигнута свест о корисности штедње електричне енергије и енергетској ефикасности објеката и кућних апарата.
Утицај	Штићене вредности погођене појавом мећаве и снежних наноса, поледице и хладног таласа су: живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. Посматрани сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама значајно утиче на живот и здравље људи, јер се процењује да за последицу има чак и смртне исходе. Због веома ниских температура и велике висине снежног покривача, долази до великог броја повреда, промрзлина и прелома, а могуће су и друге врсте повреда. Због екстремних временских услова потребна је евакуација болесних, старих и деце из насеља у брдско-планинским

	областима. За такве активности неопходно је учешће Горске службе спасавања. Значајне економске последице настају и у саобраћају. Због појаве сметова на друмовима и пругама, саобраћај је отежан и повремено у прекиду. Ниске температуре, односно интензиван и дуготрајан хладни талас доводи до формирања леда на рекама и појаве ледостаја, чиме се потпуно прекида транзит робе овим путем. Долази и до блокирања бродова који се налазе на Дунаву током посматраног периода. Велика потрошња електричне енергије доводи до ванредног, непланираног увоза додатне количине електричне енергије. Производња електричне енергије такође трпи последице јер ниске температуре замрзавају машине и отежавају рад на површинским коповима угља, услед чега се термоелектранама не испоручује довољна количина угља. Како посматрана временска ситуација погађа читав регион, суседне земље уводе ограничење на увоз електричне енергије Републици Србији. Да би се избегле рестрикције струје домаћинствима, препоручује се свим државним органима да процес рада сведу на минимум, а затим и да обуставе рад на недељу дана. Продужава се распуст школама на територији целе Републике Србије. Такође се уводе и рестриктивна искључења свим великим потрошачима, што значајно утиче на време испоруке у већ уговореним пословима и доводи до значајне економске штете. Штете настају и на саобраћајној инфраструктури − друмској и железничкој. Речна пловидба је у прекиду због формирања леденог покривача на рекама, па је неопходно ангажовање ледоломаца ради поновног успостављања пловидбе. Због великих количина снега долази до оштећења стамбених објеката (процењено на око 2.500), али и објеката од друштвеног значаја, односно болница и школа (око 30).
Генерисање других опасности	Снежна мећава, поледица, хладни талас и велике количине снежних падавина могу да доведу до следећих опасности: техничко-технолошких несрећа, укључујући и саобраћајне удесе у друмском и железничком саобраћају и саобраћају на унутрашњим пловним путевима; као и до поплава, одрона и клизишта у случају наглог топљења велике количине снега.
Референтни инциденти	Хладни талас, велике количине снега и олујни ветар са појавом мећаве и снежних наноса, који захватају већи део територије Републике Србије, дешавају се, према анализама, једном до два пута у периоду од десет година. Сличне ситуације, са већим или мањим последицама по наведене штићене вредности, забележене су: 1954, 1956, 1963, 1964, 1976, 1984, 1985, 1995, 2000. и 2012. године.
Информисање јавности	РХМЗ оперативно издаје временске прогнозе, билтене ране најаве и упозорења о појави снежне мећаве, поледице, хладног таласа и велике количине снежних падавина и исте перманентно доставља надлежним органима, заинтересованим привредним организацијама и другим правним и физичким лицима и средствима јавног информисања, и исте оперативно, током 24 сата, објављује и ажурира на интернет страници доступној јавности.
Будуће информације	Током 21. века у Европи се због пораста температуре очекује смањење распрострањености и трајања снежног покривача и

	количине снега. Симулације климатским моделима указују на повремене зиме са већим снежним падавинама, али ови догађаји постају све ређи у другој половини века. Такође, смањује се и вероватноћа појаве хладних таласа. Може се очекивати да ће у нашем региону већина падавина током зиме бити у облику кише. Очекује се чешће изненадно топљење снега почетком пролећа узроковано наглим порастом температуре и/или кишом. Овакве ситуације могу проузроковати бујичне поплаве и велике количине воде у акумулацијама.

Процена последица по штићене вредности вршена је у сарадњи са ЈП ЕПС, огранцима ОДС ЕПС Дистрибуција д.о.о., Министарством грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Инфраструктуром железнице Србије а.д. и на основу података из базе података о губицима изазваним катастрофама у Републици Србији (Desinventar).

Табела 8. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Током нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, који подразумева појаву временских непогода са мећавом и снежним наносима, поледицом и хладним таласом у Србији, процењује се да би било погођено око 200 хиљада људи, претежно у насељима брдско-планинског дела Републике Србије, областима са малом густином насељености и сеоским насељима са малим бројем становника, углавном старије популације, преко 65 година. Процењује се да би број људских жртава био између 50 и 60, настрадалих углавном од смрзавања и услед појаве снежних лавина. Због повременог прекида саобраћаја потребна је евакуација и збрињавање око 500 до 800 људи. Због различитих повреда, промрзлина, прелома и сличних незгода процењује се да је потребно медицинско збрињавање за 100 до 300 људи. Процењено је да постоји директан негативан утицај на 650 до 1160 особа, што подразумева смртно настрадале, повређене и евакуисане.
Економија/екологија	Укупна материјална штета по економију износи око 65.500.000.000 RSD (545.833.333 EUR) и обухвата следеће параметре: -трошкове евакуације, збрињавања и пружања медицинске помоћи становништву процењено на око 150.000.000RSD (1.250.000 EUR); -трошкове прекида саобраћаја на значајним путним правцима процењено на преко 55.500.000 RSD (462.500 EUR); -трошкове прекида речног саобраћаја и прекида извоза рекама процењено на око 310.000.000 RSD (2.583.333 EUR); -трошкове прекида рада државне управе и школства процењено на око 8.000.000.000 RSD (66.666.667 EUR); -трошкове за ванредни увоз електричне енергије процењено на око 6.000.000.000 RSD (50.000.000 EUR);

	-трошкове поправке оштећених стамбених објеката процењено на око 1.000.000.000 RSD (8.333.333 EUR); -губитке због обуставе испоруке електричне енергије великим потрошачима процењено на око 50.000.000.000 RSD (416.666.667 EUR).
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета по инфраструктуру износи око 2.100.000.000 RSD (17.500.000 EUR) и обухвата следеће параметре: -материјалне штете на железничкој и друмској инфраструктури и трошкове ангажовања ледоломаца за оспособљавање пловидбе процењено на више од 2.000.000.000 RSD (6.666.667 EUR); -материјалне штете на далеководима и стубовима мреже за дистрибуцију електричне енергије процењено на око 100.000.000 RSD (833.333 EUR). Укупна материјална штета по установе и грађевине од јавног значаја обухвата санацију штете настале на школама и болницама процењено на око 100.000.000 RSD (833.333 EUR).

Процена вероватноће

Учесталост јављања мећаве и снежних наноса, поледице и хладног таласа анализирана је на основу података о овим опасним временским појавама за период 1981−2015. године. На основу анализе, утврђено је да се догађај са наведеним екстремним временским појавама оваквог интензитета и трајања јавља једном у шест до седам година. То значи да је вероватноћа да се деси овакав догађај „средња" („1 догађај у 2 до 20 година") и додељује јој се категорија 3 (Табела 9.).

Табела 9. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1 %	1 догађај у 100 година	
2	Мала	1 – 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 – 50 %	1 догађај у 2 до 20 година	**X**
4	Велика	51 – 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 10. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50 – 200	
3	Умерена	201 – 500	
4	Озбиљна	501 – 1500	**X**
5	Катастрофална	> 1500	

Табела 11. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	**X**
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Табела 12а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1 % буџета	**X**
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

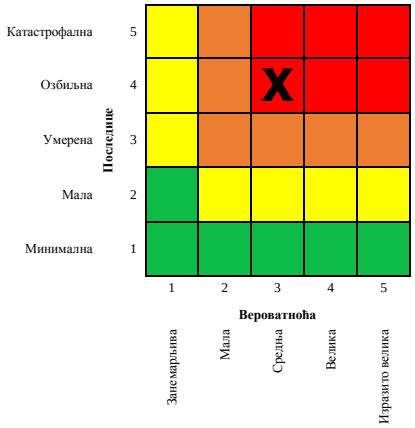
Табела 12б . Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја

Последице по друштвену стабилност- укупна материјална штета на установама/грађевинама од јавног друштвеног значаја			
Категорија	Величина последица	Критеријум	Одабрано
1	Минимална	<1 % буџета	X
2	Мала	1 – 3 % буџета	
3	Умерена	3 – 5 % буџета	
4	Озбиљна	5 – 10 % буџета	
5	Катастрофална	> 10 % буџета	

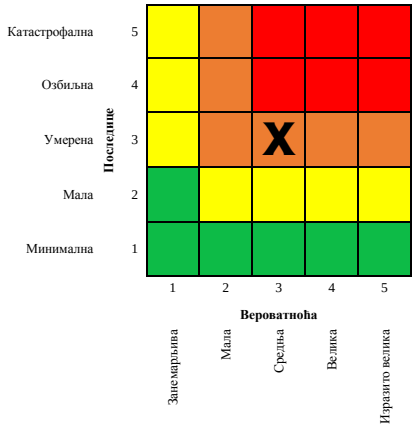
Процена последица за нежељени догађај са најтежим последицама вршена је у односу на буџет Републике Србије за 2017. годину који износи 1.092.883.504.000 RSD (9.107.362.533,00 EUR).

Израда матрица

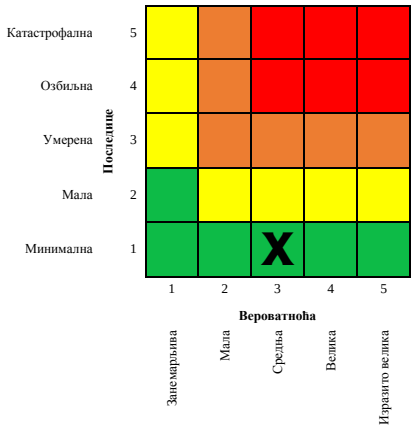
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



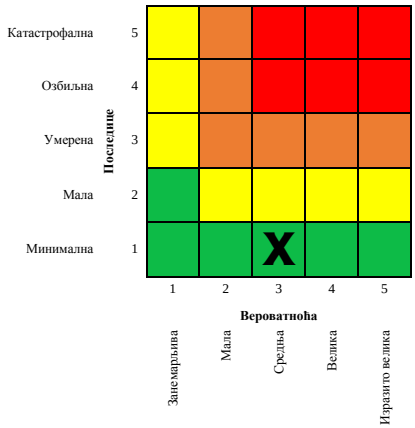
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



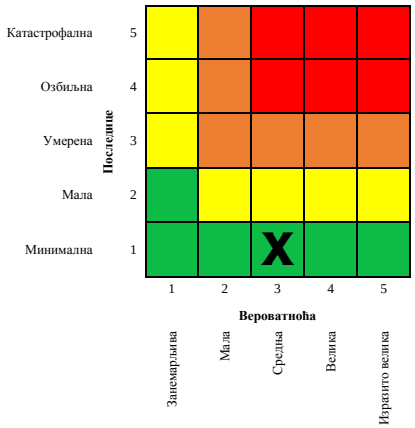
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



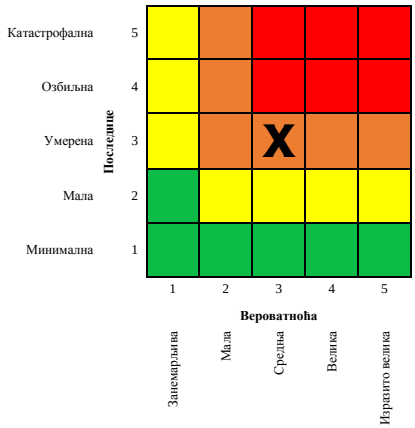
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



Одређивање комбинације ризика – мултиризик

У овој анализи обрађена је појава временских елементарних непогода које представљају мултиризик сачињен од следећих ризика: ризика од мећава и снежних наноса, поледице и хладних таласа. Вероватноћа и последице дате су обједињено за све опасности, с тим што треба имати у виду да, у зависности од временске ситуације, просторних димензија и интензитета временске непогоде, једна од наведених опасности може изазвати веће последице од других посматраних опасности.

ТРЕТМАН РИЗИКА

Смањење угрожености саобраћаја постиже се, у првом реду, коришћењем обавезне зимске опреме на возилима. На тачкама које су идентификоване као места честе појаве снежних наноса треба изградити ветрозаштитне појасеве.

Ветрозаштитни појасеви су наменски постављене природне или вештачке препреке које имају за циљ да спрече јаке ударе ветрова. Углавном се састоје од неколико дрвореда различитих висина или од челичних ограда чија је структура таква да мења поље ветра у заветрини. Њиховим постављањем дуж саобраћајница практично нестаје опасност од снежних наноса које генерише како олујни, тако и слабији ветар. Такође, њиховим подизањем дуж пољопривредних површина смањују се и штете у пољопривреди.

Да би се избегле материјалне штете, при пројектовању објеката, неопходно је, придржавати се техничких прописа који се односе на оптерећење снегом и ледом. Тренутно важећи стандард у области дејства оптерећења снегом на конструкције је SRPS EN 1991-1-3:2012, усвојен 26.10.2012. године.

У урбаним срединама борба против поледице и наноса спроводи се стриктним поштовањем прописа, Закона о саобраћају и Одлуке о комуналном реду. Тим актима дефинисане су обавезе одговорних правних и физичких лица, као и казне у случају неиспуњења истих. Прописане мере укључују коришћење механизације за отклањање снега и посипање соли, уклањање леда и леденица, чишћење тротоара и сл.

У случају хладног таласа драстично се повећава потрошња електричне енергије, што може да изазове оптерећење и хаварије енергетског система. Да би потрошња била мања, неопходно је унапредити постојеће и изградити нове енергетски ефикасне објекте и едуковати становништво по питању рационалне потрошње, односно примене мера којима се знатно смањује потрошња електричне енергије у домаћинствима.

Ради спречавања хаварија на систему преноса електричне енергије у областима са великом учесталошћу ледене кише и поледице, у брдско-планинским и тешко приступачним областима, постојеће далеководе треба заменити подземним.

Потребно је увести системско решење за организовање волонтера за помоћ старим лицима и другим рањивим социјалним групама становништва.

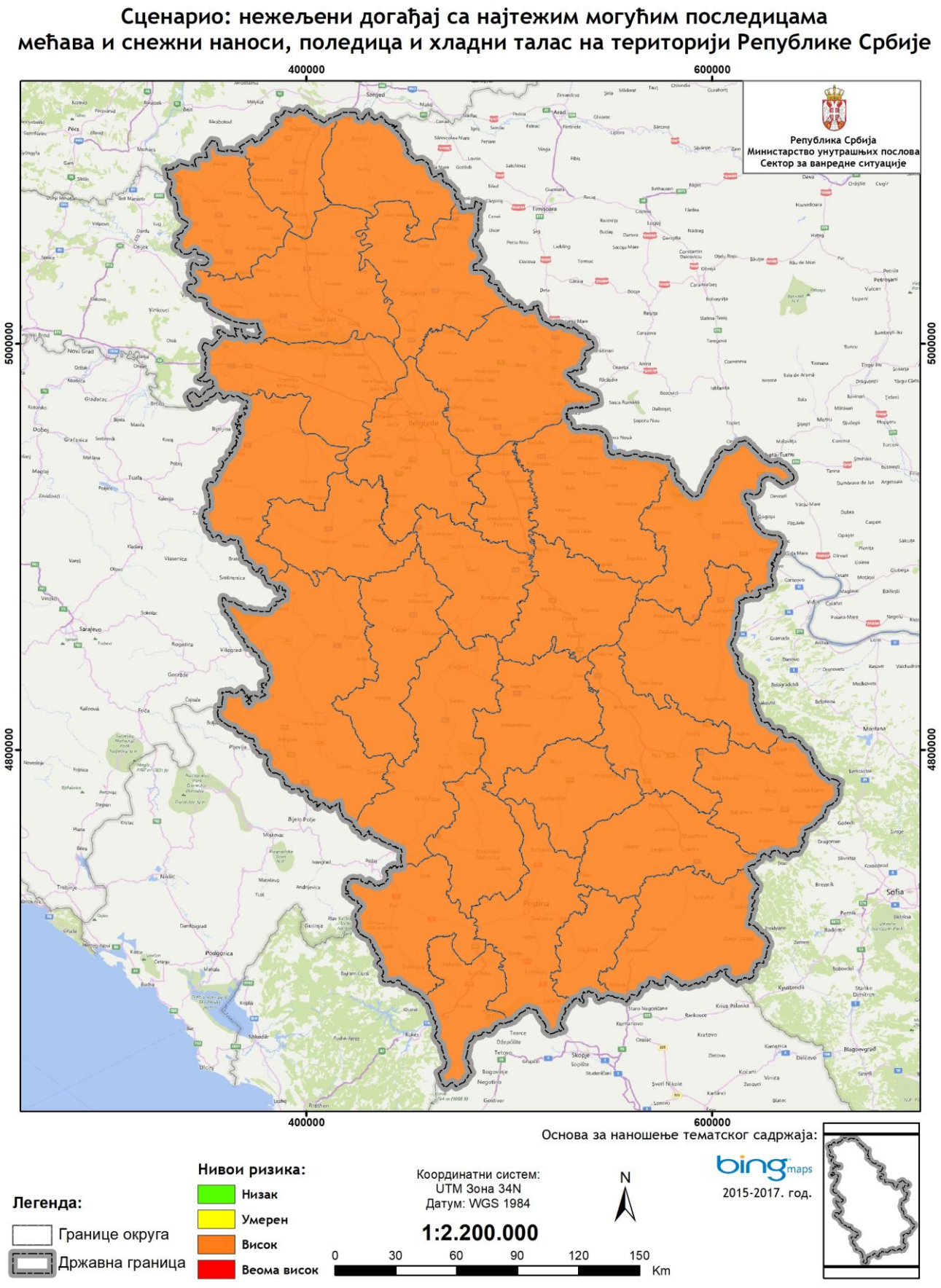
Један од кључних елемената превентивне заштите од анализираних екстремних појава јесте и хидрометеоролошки систем ране најаве и упозорења РХМЗ-а којим се обезбеђују благовремена упозорења на све метеоролошке опасности, међу којима су и мећаве, поледица, обилне снежне падавине и ледени талас на територији Републике Србије. Праћењем ових упозорења сви субјекти у систему заштите и спасавања од наведених временских елементарних непогода у могућности су да се адекватно припреме и евентуално предупреде и/или ублаже последице наступајућег штетног догађаја.

Потребно је спровођење програма обуке и едукације становништва на свим нивоима образовања.

Неопходно је континуирано унапређење капацитета свих субјеката система заштите и спасавања, укључујући стратешко планирање и спровођење модернизације и кадровске попуњености система.

Доношење и ажурирање планова заштите и спасавања, као и пратеће документације на нивоу локалне самоуправе и Републике Србије, представља приоритет највећег ранга.

Карта ризика



ЗАКЉУЧАК

Процена ризика Републике Србије од катастрофа у делу који се односи на опасности од временских екстремних појава садржи процену ризика за девет временских непогода које се јављају на територији Републике Србије, а које обухватају: град, олујни ветар, велике количине падавина, сушу, топлотни талас, снежне мећаве, снежне наносе, поледицу и хладни талас. Полазећи од чињенице да се услед општих карактеристика атмосферске циркулације и термодинамичких процеса у атмосфери у региону Југоисточне Европе, коме припада и Република Србија, поједине екстремне временске појаве јављају током целе године, док је појава неких карактеристична само за хладну, односно топлу половину године и узимајући у обзир међусобну повезаност одређених екстремних временских појава и њихово често заједничко деловање на штићене вредности, за потребе израде предметне Процене ризика извршено је груписање екстремних временских појава у следеће 4 групе:

- град, олујни ветар, велика количина падавина;
- велика количина падавина;
- суша и топлотни таласи и
- снежне мећаве и наноси, поледица и хладни таласи.

У складу са надлежностима утврђеним законом и међународним уговорима, Републички хидрометеоролошки завод, као посебна организација надлежна за метеоролошке и хидролошке послове од интереса за Републику Србију, као носилац активности израде Процене ризика Републике Србије од временских елементарних непогода, обезбеђује одржавање и ажурирање базе историјских метеоролошких и хидролошких података за територију Републике Србије, која представља званични извор података за детаљно истраживање учесталости и интензитета свих екстремних временских појава и њиховог утицаја на безбедност и здравље људи и бројне привредне делатности које су непосредно или посредно изложене утицају времена, климе и вода. У оквиру Светског програма смањења ризика од катастрофа Светске метеоролошке организације[31], Програма метеоролошких и хидролошких развојно-истраживачких активности за период 2013–2017. године[32] и релевантних регионалних пројеката, РХМЗ спроводи истраживања екстремних метеоролошких и климатских појава на територији Републике Србије, која представљају основу за анализу потенцијалних опасности, процену и израду мапа ризика, као и израду Процене ризика Републике Србије од екстремних временских појава. Такође, кроз оперативно функционисање вишенаменског хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења о појави временских, климатских и хидролошких екстремних појава и непогода и његову укљученост у међународне хидрометеоролошке оперативне системе, укључујући метеоаларм и хидроаларм Европске уније, перманентно се прати и документује појављивање, просторна димензија, интензитет, време, ток и трајање сваке екстремне временске појаве и анализирају утицаји на људе и остале штићене вредности. Треба нагласити да је релативно добра документованост штета узрокованих нежељеним догађајима екстремних временских појава са најтежим последицама у току последњих 15 година, извршена од стране органа и институција надлежних за здравство, поједине секторе привреде и критичну инфраструктуру, заштиту и спасавање у ванредним ситуацијама и статистику, омогућила доста поуздану процену ризика за Републику Србију за све 4 групе екстремних временских појава. У процесу израде Процене ризика Републике Србије од временских елементарних непогода коришћени су сви расположиви извори података које за своје потребе воде органи државне управе и органи јединица локалне самоуправе, научно-истраживачке институције, подаци из службених докумената међународних организација УН и Европске уније, као и објављени научни радови експерата у релевантним научним подручјима. При изради

[31]WMO Disaster Risk Reduction (DRR) Programme, https://www.wmo.int/pages/prog/drr/index_en.html

[32]Уредба о Програма метеоролошких и хидролошких развојно-истраживачких активности за период 2013-2017. године („Сл.гласник РС“, број 106/2013)

метеоролошких карата за територију Републике Србије, коришћени су званични подаци дигиталног модела терена Републичког геодетског завода.

Процена ризика Републике Србије за напред наведене 4 групе екстремних временских појава извршена је у складу са прописаном методологијом[33], кроз израду сценарија и процену ризика за највероватнији нежељени догађај и нежељени догађај са најтежим могућим последицама.

Процена ризика од екстремних временских појава за нежељене догађаје са најтежим могућим последицама на нивоу Републике Србије

Природне елементарне непогоде које се односе на наведене екстремне временске појаве које се јављају на територији Републике Србије, доводе до људских жртава и штета великих размера у економији/екологији, објектима инфраструктуре и на имовини. Преглед процене последица по штићене вредности, вероватноће и нивоа ризика за наведене 4 групе екстремних временских појава за сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама на нивоу Републике Србије, приказан је у ниже наведеној Табели 1. На основу наведених резултата процене ризика за поједине групе екстремних временских појава може се констатовати следеће:

Велика количина падавина: Ниво ризика за нежељени догађај велике количине падавина са најтежим могућим последицама на нивоу Републике Србије је „висок" и неприхватљив, али је вероватноћа појаве „мала" (Табела 1). Међутим, катастрофалне последице по живот и здравље људи и економију/екологију, као и последице по друштвену стабилност, према наведеном сценарију заснованом на догађајима који су се већ појавили у прошлости, указује на неопходност примене адекватних политика и мера на националном нивоу како би се ризик смањио до нивоа прихватљивог, у складу са Националном стратегијом заштите и спасавања у ванредним ситуацијама[34] и њеним стратешким циљевима који су дефинисани за 5 стратешких области (Стратешка област 1: Обезбедити да смањење ризика од катастрофа постане национални и локални приоритет са јаком институционалном основом за спровођење; Стратешка област 2: Идентификовати, процењивати и пратити ризике и побољшати рано упозоравање; Стратешка област 3: Користити знање, иновације и образовање у циљу изградње културе безбедности и отпорности на свим нивоима; Стратешка област 4: Умањити факторе ризика; и Стратешка област 5: Спровођење Националне стратегије кроз Акциони план).

Доношењем Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода и Акционог плана за спровођење Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода (2016–2020)[35], Влада Републике Србије је већ промовисала превенцију као приоритетан приступ у управљању ризиком од елементарних непогода и дефинисала основне компоненте развоја дугорочног система управљања ризицима од елементарних непогода у земљи у циљу смањења ризика и ефикаснијег реаговања на непогоде, а које се односе на: Изградњу и развој националних институција у систему заштите и спасавања у ванредним ситуацијама како би се постигла одрживост система; Идентификацију и праћење ризика везаних за ектремне временске појаве; Структурно и неструктурно смањење ризика; Унапређење система раног упозоравања и спремности; Стратегију финансирања у случају ризика и Ефикасан опоравак. Такође, адекватне мере за смањење ризика од великих количина падавина кореспондирају постојећим мерама за управљање ризицима од штетног дејства вода (као што су: процена ризика од поплава, израда и спровођење планова управљања ризицима од поплава као и општег и оперативног плана за одбрану од поплава, спровођење редовне и ванредне одбране од поплава, заштита од ерозија и бујица и др.).

[33]Упутством о методологији за израду процене угрожености од елементарних непогода и других несрећа и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама („Службени гласник РС", број 18/2017)

[34]Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама „Службени гласник РС", број 86 од 18. новембра 2011. године

[35]Влада Републике Србије, 2015: Национални програм управљања ризиком од елементарних непогода и Акциони план за спровођење Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода (2016-2020)

Суша и топлотни талас: Ниво ризика за нежељени догађај суше и топлотних таласа са најтежим могућим последицама на нивоу Републике Србије је висок и неприхватљив (Табела 1). Последице по здравље и живот људи су озбиљне, док су по економију и екологију катастрофалне, а по друштвену стабилност минималне. Вероватноћа појаве овог догађаја је „мала". Упркос чињеници да је просечан ниво последица умерен, због озбиљних последица по здравље људи и катастрофалних последица по економију и екологију, као и потенцијалних утицаја климатских промена на повећање учесталости суше и топлотних таласа, потребно је посветити више пажње смањењу рањивости друштва и економије, а нарочито пољопривреде, кроз примену адекватне политике и мера на националном нивоу како би се ризик смањио до нивоа прихватљивог. У том смислу, поред приоритета утврђених Националном стратегијом заштите и спасавања у ванредним ситуацијама и Националним програмом управљања ризиком од елементарних непогода (2016–2020), неопходна је ефикасна примена политике подршке развоју пољопривреде и руралних средина у Републици Србији, у складу са Стратегијом пољопривреде и руралног развоја Србије 2014–2024. године[36] и Националним програмом за пољопривреду и рурални развој, као и мерама утврђеним овим стратешким документима, укључујући и мере повећања мелиорисаних површина и побољшање квалитета земљишта, смањења губитака и деградације земљишта, успостављања ефикасног система управљања земљиштем и др. За ублажавање последица суше и топлотних таласа веома је значајно и спровођење политике и мера утврђених Стратегијом развоја шумарства Републике Србије[37], Стратегијом биолошке разноврсности Републике Србије[38], Националном стратегијом одрживог коришћења природних ресурса и добара[39].

Од посебног су значаја мере Републике Србије у области подстицаја у пољопривреди и руралном развоју, дефинисане законом и подзаконским актима[40], за чију је ефикаснију примену неопходно спровођење даље едукације становништва у области осигурања усева и животиња.

Са аспекта смањења ризика по здравље и живот људи неопходно је спровођење политике и мера у области јавног здравља дефинисаних Стратегијом јавног здравља Републике Србије[41], а нарочито мера смањивања ефеката топлотних таласа по здравље становништва, укључујући превенцију, информисање и едукацију становништва о мерама заштите.

Снежна мећава и наноси, поледица и хладни таласи: Ниво ризика за нежељени догађај са појавом снежне мећаве и наноса, поледице и хладног таласа са најтежим могућим последицама на нивоу Републике Србије је висок и неприхватљив (Табела 1). Последице по здравље и живот људи су озбиљне, док су по економију и екологију умерене, а за друштвену стабилност минималне, док је вероватноћа појаве овог догађаја „средња".

Упркос чињеници да је просечан ниво последица умерен, због озбиљних последица по живот и здравље људи и умерених последица по економију и екологију, потребна је примена адекватне политике и мера на националном нивоу како би се ризик смањио до нивоа прихватљивог. У том смислу, поред приоритета утврђених Националном стратегијом заштите и спасавања у ванредним ситуацијама и Националним програмом управљања ризиком од елементарних непогода (2016–2020), неопходне су мере систематског јачања капацитета свих субјеката система заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, као и спровођење програма едукације на свим нивоима о ризицима природних елементарних непогода и неопходним мерама заштите. Такође, при пројектовању објеката, неопходно је придржавати се техничких прописа који се односе на оптерећење снегом и ледом,

[36]Стратегија пољопривреде и руралног развоја Србије 2014-2024. године („Службени гласник РС", 85/2014)
[37]Стратегија развоја шумарства Републике Србије („Службени гласник РС", 59/06)
[38]Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије („Службени гласник РС", 59/06)
[39]Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара („Службени гласник РС", 33/12)
[40] Закон о подстицајима у пољопривреди и руралном развоју („Службени гласник РС", бр. 10/13, 142/14, 103/15 и 101/16), Правилник о условима, начину и обрасцу захтева за остваривање права на подстицаје за премију осигурања усева, плодова, вишегодишњих засада, расадника и животиња (Објављено у „Службеном гласнику РС", број 61/17 од 23. јуна 2017. године)
[41] Стратегија јавног здравља Републике Србије („Службени гласник РС", 22/09)

оптерећење ветром и топлотна дејства, сходно важећим стандардима: SRPS EN 1991-1-3, Еврокод 1; SRPSEN 1991-1-4 Еврокод 1; SRPSEN 1991-1-5 Еврокод 1, респективно. Доношење и ажурирање планова заштите и спасавања, као и пратеће документације на нивоу локалне самоуправе и Републике Србије, представља приоритет највећег ранга.

Град, олујни ветар и велика количина падавина: Ниво ризика за нежељени догађај са појавом града, олујним ветром и великом количином падавина са најтежим могућим последицама на нивоу Републике Србије је умерен и прихватљив. Последице по здравље и живот људи су мале, по економију и екологију умерене, док су по друштвену стабилност минималне, а одређене су у односу на буџет АП Војводине. Вероватноћа појаве овог догађаја је „средња".

У наведеном случају умереног и прихватљивог ризика, могу се, у циљу смањења ризика од града, предузети активности унапређења система одбране од града обезбеђивањем адекватних материјалних и кадровских ресурса, у складу са Законом о одбрани од града[42], као и ефикаснијом применом Закона о подстицајима у пољопривреди и руралном развоју и прописа донетих на основу њега[43], у вези са применом комплементарних мера заштите од града, као што су подстицаји осигурања усева и плодова од града и других природних елементарних непогода и субвенције за набавку нове механизације, опреме и материјала за заштиту од болести, штеточина, корова, града, ниских и високих температура, а које, поред осталог, обухватају и субвенције за набавку противградних мрежа.

Неопходна је доследна примена техничке регулативе из области заштите објеката од атмосферских електричних пражњења и стандарда који се односе на прорачун дејства ветра на зграде и друге грађевинске објекте и њихове елементе (SRPS EN 1991-1-4: Еврокод 1). С обзиром на регистрован тренд пораста учесталости и интензитета јаких киша кратког трајања и очекивани даљи тренд раста услед утицаја климатских промена, неопходна су даља истраживања и новелирање техничких прописа који се односе на примену података о јаким кишама при пројектовању кишне канализације и других објеката система за одводњавање.

Табела 1. Преглед процене последица на штићене вредности, вероватноће и нивоа ризика за 4 групе екстремних временских појава за сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама на нивоу Републике Србије

Екстремне временске појаве	Величина последица по живот и здравље људи	Величина последица по економију/екологију	Величина последице по друштвену стабилност	Укупна (просечна) величина последица	Вероватноћа	Ниво ризика
Велика количина падавина	**5**	**5**	**3**	**4**	**2**	***Висок***
Суша и топлотни талас	**4**	**5**	**1**	**3**	**2**	***Висок***
Снежна мећава, снежни наноси, поледица и хладни талас	**4**	**3**	**1**	**3**	**3**	***Висок***
Град, олујни ветар, велика количина падавина	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	***Умерен***

Перманентно оперативно функционисање хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења на догађаје екстремних временских појава на територији Републике Србије представља, поред напред наведених, веома важну превентивну меру заштите живота људи и материјалних добара од временских елементарних непогода.

[42]Закон о одбрани од града („Службени гласник РС", број 54/2015)
[43]Уредба о расподели подстицаја у пољопривреди и руралном развоју („Службеном гласнику РС", број 8/17)

Прекогранична и трансрегионална сарадња представља важну компоненту стратегије управљања ризиком од временских елементарних непогода које имају прекогранични карактер. У случају екстремних временских појава и проглашења ванредне ситуације на целој територији Републике Србије, ангажују се сви постојећи људски и материјално-технички капацитети комплетног система заштите и спасавања кроз заједничку активност надлежних органа државне управе, аутономних покрајина и јединица локалне самоуправе. У моменту немогућности пружања адекватног одговора на тренутну ситуацију постојећим капацитетима система заштите и спасавања, остварује се међународна сарадња у области заштите и спасавања, у складу са потврђеним билатералним и мултилатералним међународним уговорима.

Резултати анализе учесталости временских и хидролошких екстремних појава на територији Републике Србије, указују да, слично као и у осталим регионима Европе, атмосферске и хидролошке непогоде и катастрофе имају највећи удео у укупном броју природних елементарних непогода и других несрећа и да исте, поред материјалних штета, узрокују и губитке у људским животима. Такође, резултати глобалних и регионалних климатских истраживања указују да се климатске промене одражавају како на промене просечних вредности климатских елемената, тако и на промене учесталости и интензитета екстремних временских појава које су обухваћене овом Проценом. У вези са тим, наглашава се да ће детаљна анализа утицаја климатских промена на ризик од наведених временских непогода бити спроведена у следећем циклусу израде ажуриране Процене ризика Републике Србије од катастрофа. У складу са прописаном методологијом, израђене су карте ризика за све четири групе екстремних временских појава за сценарије нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама на нивоу Републике Србије, при чему је ризик приказан на нивоу управног округа.

Процена ризика од екстремних временских појава за највероватније нежељене догађаје

Резултати процене ризика за сценарије са највероватнијим нежељеним догађајима за напред наведене четири групе екстремних временских појава, показују да је ниво ризика „веома висок" и неприхватљив за екстремну временску појаву велике количине падавина, „висок" и неприхватљив за екстремне временске појаве суше и топлотних таласа, као и за екстремне појаве снежних мећава и наноса, поледице и хладних таласа, док је укупан ризик „умерен" и прихватљив за највероватније догађаје са екстремном појавом града, олујног ветра и велике количине падавина. С обзиром на то да су последице по економију/екологију и друштвену стабилност одређене у односу на буџете јединица локалних самоуправа, односно аутономне покрајине, неопходно је да се на нивоу јединица локалне самоуправе и АП Војводине спроводе адекватне политике управљања ризицима од екстремних временских појава, како би се исти смањили на ниво прихватљивости, односно ублажили у случају града, олујног ветра и велике количине падавина.

Законска регулатива која се односи на временске екстремне појаве

Основна законска регулатива која се односи на метеоролошке елементарне непогоде обухвата: Закон о министарствима, Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности („Службени гласник РС", број 88/2010), Закон о ратификацији Конвенције о Светској метеоролошкој организацији („Службени лист ФНРЈ − Међународни уговори" бр. 80/48); Уредбу о утврђивању Програма метеоролошких и хидролошких развојно-истраживачких активности за период од 2013. до 2017. године („Службени гласник РС", број 106/2013), Правилник о начину израде, издавања и достављања ванредних метеоролошких и хидролошких информација и упозорења („Службени гласник РС", број 96/2013), Закон о одбрани од града („Службени гласник РС", број 54/2015), Закон о подстицајима у пољопривреди и руралном развоју („Службени гласник РС", бр. 10/13, 142/14, 103/15 и 101/16), Уредбу о расподели подстицаја у пољопривреди и руралном развоју („Службени

гласник РС", број 8/17), Правилник о условима, начину и обрасцу захтева за остваривање права на подстицаје за премију осигурања усева, плодова, вишегодишњих засада, расадника и животиња („Службени гласник РС", број 61/17 од 23. јуна 2017. године).

Стратегије, акциони планови и национални програми који обухватају политику и мере релевантне за метеоролошке елементарне непогоде

У оквиру Националне стратегије одрживог развоја и Акционог плана за спровођење Националне стратегије одрживог развоја, за период од 2011−2017. године (НСОР) („Службени гласник РС" бр. 62/2011), у поглављу 3.2. Фактори ризика по животну средину, у делу који се односи на климатске промене и заштиту озонског омотача (тачка 3.2.1) и природне катастрофе (тачка 3.2.7), наглашава се неопходност спровођења програма унапређења хидрометеоролошког информационог система (унапређење аналитичко-прогностичког система и система ране најаве атмосферских и хидролошких непогода и климатских екстрема; пројекција регионалних и локалних промена климе), као и модернизације метеоролошког осматрачког система РХМЗ-а, као једне од компоненти хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења.

Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама („Службени гласник РС" бр. 86/2011) у Стратешкој области 2 (идентификовати, процењивати и пратити ризике и побољшати рано упозорење), наглашава потребу јачања капацитета за процену ризика од елементарних непогода које обухватају и метеоролошке хазарде, као и потребу унапређења хидрометеоролошког система за рану најаву и упозорења.

Национални програм управљања ризиком од елементарних непогода и Акциони план за спровођење Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода (2016−2020) у оквиру својих основних компоненти, поред осталог, обухвата и идентификацију и праћење ризика везаних за ектремне временске појаве, као и унапређење система раног упозоравања и приправности.

Литература

1. База података о штетама изазваним катастрофама у Републици Србији (Desinventar), http://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp?countrycode=srb
2. Bsagana X., Escalera-AntezanaJP., DadvandP., Llatje Ò., Barrera-GómezJ., CunilleraJ., Medina-RamónM., PérezK. (2015), High ambient temperatures and risk of motor vehicle crashes in Catalonia, Spain (2000–2011): a time-series analysis, Environ Health Perspect 123:1309–1316, http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1409223
3. Влада Републике Србије (2014), Извештај о елементарној непогоди – поплави која је задесила Републику Србију у 2014. и мерама које су предузете ради спасавања становништва и одбране угрожених места од поплава, http://www.parlament.gov.rs/upload/archive/files/cir/pdf/akta_procedura/2014/2220-14.pdf
4. Закон о буџету Републике Србије за 2017. годину („Службени гласник РС", бр. 99/2016),
5. Европска комисија, Генерални директорат за пољопривреду и рурални развој (2008), Климатске промене, изазови за пољопривреду
6. Електропривреда Србије (2012), Лист kWh, Број 463, 464, http://www.eps.rs/Kwh/kWh463_avgust2012preview.pdf, http://www.eps.rs/Kwh/kWh464_septembar2012_preview.pdf
7. Институт за јавно здравље „Др Милан Јовановић *Батут*", Утицај повишене спољне температуре на здравље људи, http://www.batut.org.rs/download/aktuelno/briga%20o%20zdravlju/Visoka%20temperatura%20-%20kako%20se%20zastiti.pdf
8. Канцеларија Програма Уједињених нација за развој (UNDP) у Србији(2016), Финансијски аспекти елементарних непогода – Студија случаја поплаве у Србији 2014. године

9. LorenziniG., NaliC., Pellegrini E.(2014), Summer heat waves, agriculture, forestry and related issues: an introduction (Editorial). Agrochimica, Vol. LVIII – Special Issue
10. Министарство пољопривреде и заштите животне средине (2016) Извештај о стању у пољопривреди у Републици Србији у 2015. години, Књига I и Књига II
11. Општина Ваљево (2015), Извештаји Комисије за процену и евидентирање штета општине Ваљево, интерни документ
12. Општина Кладово (2014), Извештаји Комисије за процену и евидентирање штета општине Кладово, интерни документ
13. Општина Мајданпек (2014), Извештај Комисије за утврђивање штете на подручју општине Мајданпек, интерни документ
14. Петровић Г., Грујовић М. (2015), Економске штете од елементарних непогода у Србији и Шумадијском округу, УДК: 338.1:551.583(497.11)
15. Правилник о начину израде, издавња и достављања ванредних метеоролошких и хидролошких информација и упозорења („Службени гласник РС”, бр. 96/2013)
16. Прохаска С., Ђукић Д., Дивац Бартош В., Тодоровић Н., Божовић Н.(2014), Карактеристике јаких киша које су проузроковале честу појаву поплава на територији Србије у периоду април-септембар 2014.године, Водопривреда, вол. 46
17. Републички завод за статистику (2012), Остварени приноси касних усева, шљива и грожђа у Републици Србији, http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/00/85/17/po17122012.pdf
18. Републички завод за статистику (2014), Статистички годишњак Републике Србије 2014, Београд, http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/God/SGS2014.pdf
19. Републички завод за статистику (2015), Остварена производња пшенице и раног воћа и очекивани приноси касних усева, воћа и грожђа у Републици Србији, http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/G2015/pdf/G20151254.pdf
20. Републички завод за статистику (2016), Општине и региони у Републици Србији, 2016, Београд, http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/G2016/pdf/G20162020.pdf
21. Републички завод за статистику (2016): Статистички календар Републике Србије 2016, Београд, http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/G2016/pdf/G20162018.pdf
22. Републички хидрометеоролошки завод, Извештај о процени штете од града, интерни документ, Београд
23. Републички хидрометеоролошки завод, Метеоролошки годишњак – климатолошки подаци, http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php
24. Ристић Р., Малошевић Д. (2006): Хидрологија бујичних токова, Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд
25. Секулић Г., и др. (2012), Процена рањивости на климатске промене – Србија, WWF (Светски фонд за природу), Центар за унапређење животне средине, Београд
26. Стефановић М., Гавриловић З., Бајчетић Р. (2014): Локална заједница и проблематика бујичних токова, Организација за европску безбедност и сарадњу, Мисија у Србији
27. United Nations Serbia, EU, World Bank Group (2014), Serbia floods 2014, Belgrade, http://www.sepa.gov.rs/download/SerbiaRNAreport_2014.pdf
28. Упутство о методологији за израду процене угрожености од елементарних непогода и других несрећа и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник РС, бр. 18/2017
29. Цвијановић Д., Субић Ј., Параушић В. (2014), Пољопривредна газдинства према економској величини и типу производње у Републици Србији, Попис пољопривреде 2012, Републички завод за статистику, Београд

30. Шорак Р., Рвовић И. (2016), Анализа штета од шумских пожара у Републици Србији за период од 2010-2014. године, Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство 45–1/2016
31. World Bank Disaster Risk Financing and Insurance Program, World Bank Europe and Central Asia Disaster Risk Management (2016), Disaster risk finance country note: Serbia, http://siteresources.worldbank.org/FINANCIALSECTOR/Resources/Country_Note_Serbia_April_2016.pdf
32. World Health Organization, Heat – Health Action Plans, Guidance, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/95919/E91347.pdf
33. Службени подаци и извештаји: ЈП Електропривреда Србије (ЕПС), огранци Оператора дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција" д.о.о., Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, „Инфраструктура железнице Србије" а.д., Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за шуме, ЈП „Србијашуме", Институт за јавно здравље „Др Милан Јовановић Батут".

5. Недостатак воде за пиће

За идентификовану опасност недостатак воде за пиће координатор је Министарство животне средине, Агенција за заштиту животне средине - г-дин Филип Радовић, директор.

Чланови Радне подгрупе су: Небојша Вељковић - заменик координатора подгрупе (Агенција за заштиту животне средине); Љиљана Јовановић (Министарство здравља); Добрила Кујунџић (МПЗШС/Републичка дирекција за воде); Горан Стојановић – координатор МУП–а Сектор за ванредне ситуације - Управа за управљање ризиком; Љиљана Јовановић (Министарство здравља); Добрила Кујунџић (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде); Владимир Петровић (Директор ЈП за водоснабдевање „Рзав“); Владе Исаиловић (ЈП за водоснабдевање „Рзав“); Игор Веселиновић (Директор ЈКП „Водовод и канализација“ Пожаревац; Владимир Стојимировић (ЈКП „Водовод и канализација“ Пожаревац); Хајдана Богдановић (ЈКП „Водовод и канализација“ Пожаревац); Маријана Кордић (ЈКП „Водовод и канализација“ Пожаревац); Милорад Јовичић (Агенција за заштиту животне средине); Миљан Ранчић (Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“); Марија Перуничић (Министарство државне управе и локалне самоуправе); Гордана Петровић (Привредна комора Србије/Удружење за комуналну делатност); Александар Шотић (Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство, Београд); Александра Крсмановић (Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство, Београд).

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од недостатка воде за пиће и определила се да је највероватнији нежељени догађај изабран је систем водоснабдевања града Пожаревца, а да је за сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама изабран Регионални водосистем "Рзав".

Идентификација опасности од недостатка воде за пиће садржи два аспекта: квантитативан и квалитативан. Квантитативан аспект обухвата расположивост водом за пиће одговарајућег броја корисника, али и могућност генерисања других опасности, као што су здравствени проблеми ширих размера. Квалитативан аспект се односи на питања да ли носиоци јавног водоснабдевања обезбеђују информације о ризицима од негативних утицаја воде за пиће на људско здравље и да ли се врши систематска контрола воде од стране надлежних санитарних органа.

Здравствено исправна вода за пиће један је од основних предуслова доброг здравља и један од основних показатеља здравственог стања становништва, хигијенско-епидемиолошке ситуације као и социо-економског стања једне земље. Основна улога воде за пиће је њена физиолошка улога, односно улога у размени материја у организму и учествовање у свим метаболичким процесима у организму. Здравствено исправна вода за пиће је по дефиницији вода која не садржи микроорганизме и супстанце у концентрацији штетној по здравље. У циљу заштите и унапређења јавног здравља потребно је обезбедити довољне количине исправне воде за пиће, приступ води за пиће као и њену безбедност. Из наведених разлога вода за пиће мора одговарати прописаним стандардима и мора бити под континуираном здравственом заштитом.[44]

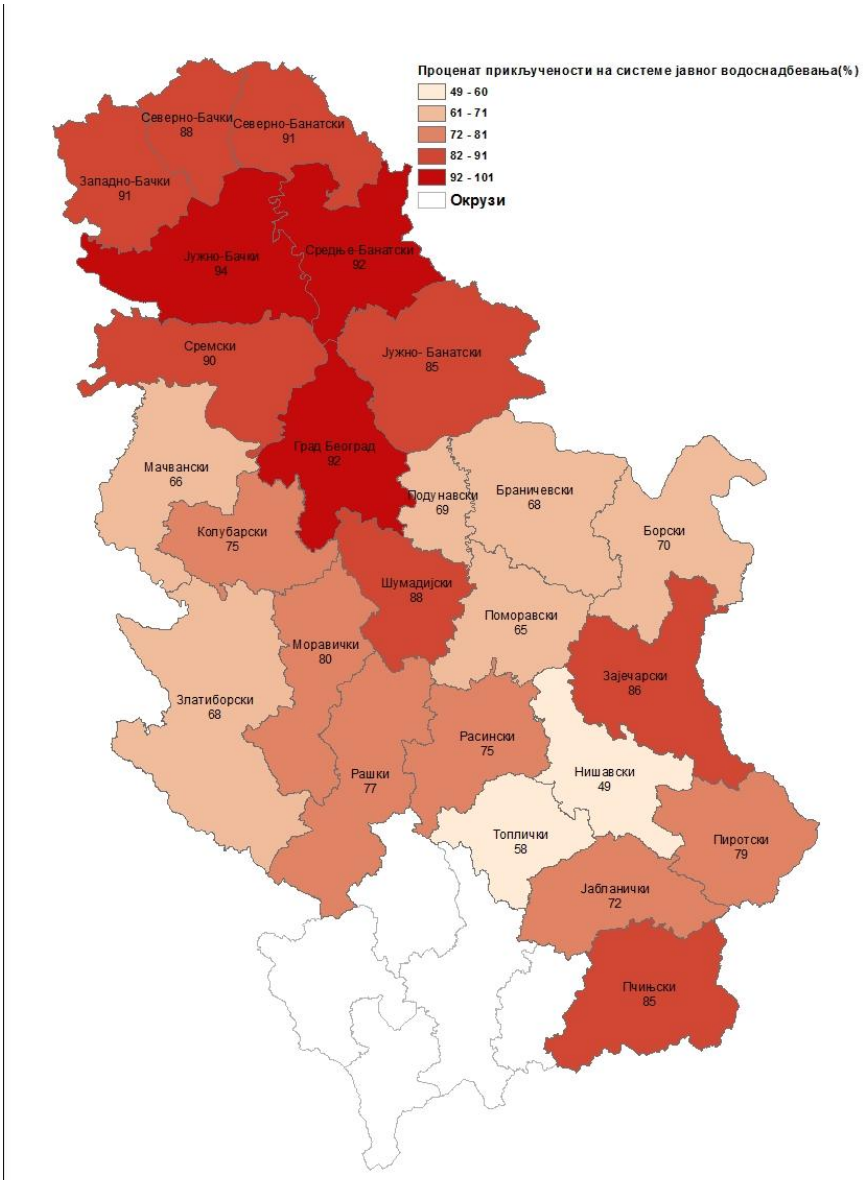
Изграђеност водоводне инфраструктуре

Проценат прикључености становништва на јавне системе водоснабдевања у Србији без Косова и Метохије био је 2002. године око 76 %, данас је већи од 80 %, уз присутан даљи тренд повећања (значајним делом као последица миграције из села у град). Највећи проценат (око 90 %) је у Војводини и Београду, што говори у прилог доброј изграђености водоводне

[44] *Вода за пиће из јавних водовода градских насеља у Републици Србији – Здравствени аспект*: Тања Кнежевић *et al*., Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“- Београд, Вода и санитарна техника, *XLVI (1) 17-26 (2016)*

инфраструктуре на овим, али и другим просторима. Међутим, чињеница је да у централној Србији постоје и општински центри који немају јавне системе водоснабдевања. (Слика 1)

Имајући у виду да је водоснабдевање становништва најважнији сегмент сектора вода, јасно је да се морају приоритетно решити проблеми који прате водоснабдевање одређених подручја и система, као што су неодговарајући квалитет воде, висок проценат нефактурисаних количина воде, оскудица у критичним деловима дана или године, а у Војводини и опадање нивоа подземних вода. Проблем недостатка воде констатује се у Чачку, Пожеги, Горњем Милановцу, Бору, Пожаревцу, Великом Градишту, Лучанима, Лазаревцу, док је у Кикинди, Зрењанину, Тополи, Лајковцу, Краљеву, Ћуприји и још неким насељима оскудица у води праћена и неодговарајућим квалитетом воде. Проблем несташице воде у летњем периоду имају чак и неки велики градови у периферним деловима.[45]



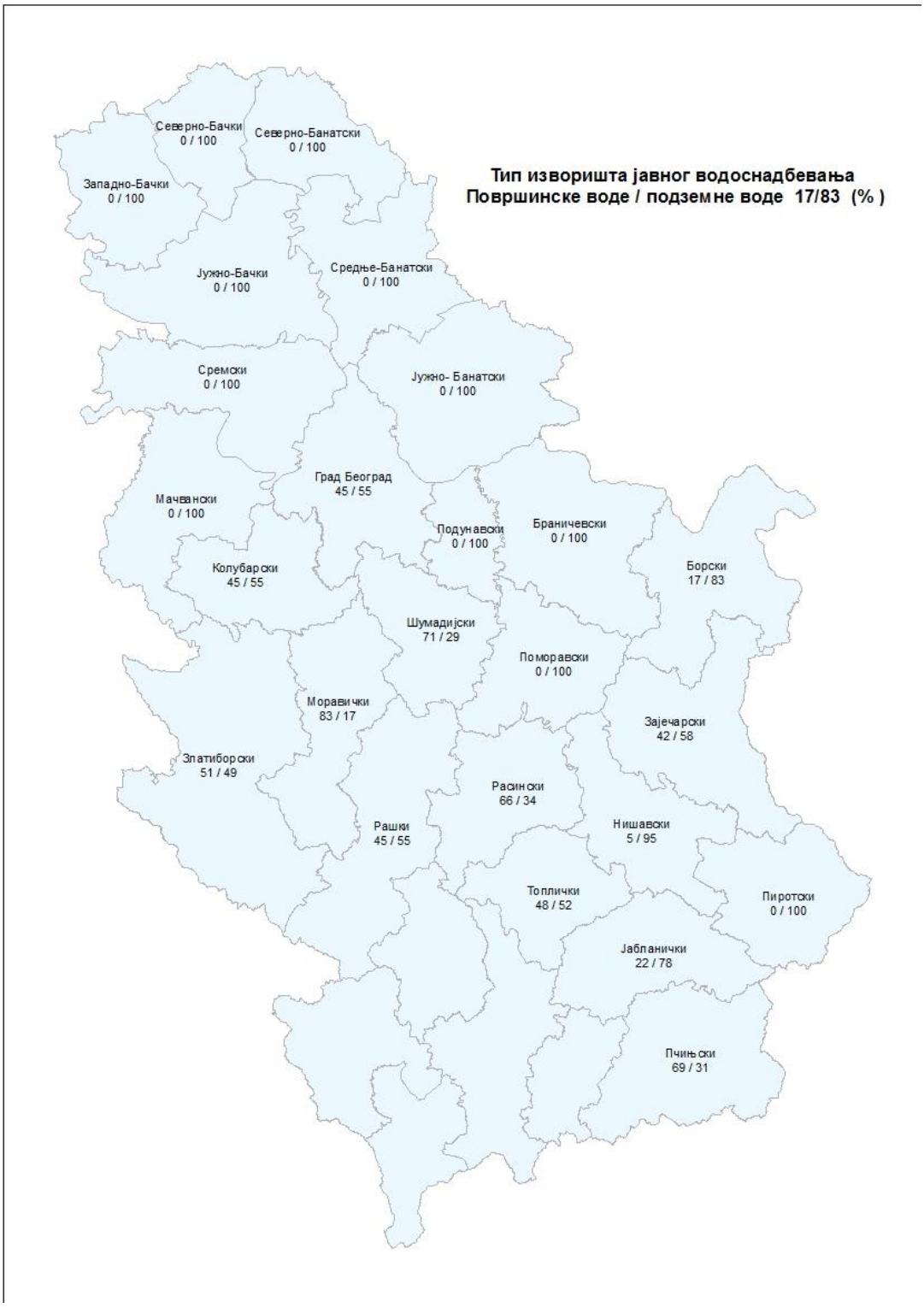
Слика 1. Проценат становника прикључен на системе јавног водоснабдевања[46]

[45] *Спровођење Протокола о води и здрављу у Републици Србији – анализа стања*, Министарство здравља & Министарство пољопривреде и заштите животне средине, 2015.

[46] *Стратегија управљања водама на територији Републике Србије до 2034*. (Службени гласник РС, бр. 3/2017); карта: Агенција за заштиту животне средине.

Изворишта воде за пиће и потрошња у системима јавног водоснабдевања

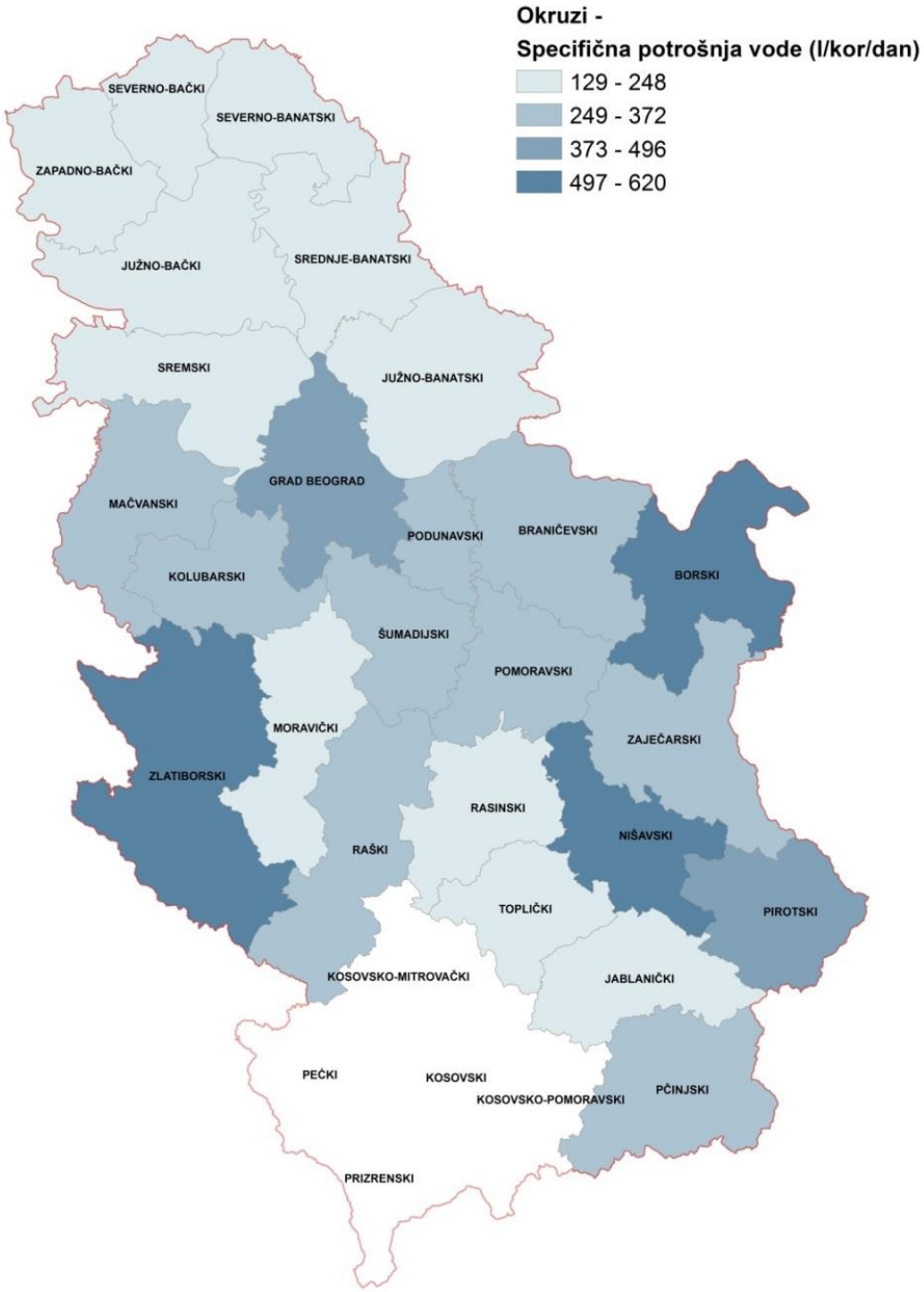
Подземне воде су најзаступљеније изворište снабдевања водом за пиће становништва, како за општинске центре, тако и за мања насеља. Из 157 изворишта различитих типова издани за јавно снабдевање водом општинских центара захвата се укупно 15 - 17 m^3/s. Највише воде захвата се из алувијалних (више од 40 %), затим из карстних (нешто више од 20 %) изворишта, док су пукотинске издани најмање коришћено изворište подземних вода (Слика 2).[47]



Слика 2. Типови изворишта јавног водоснабдевања

[47] Ibid: фуснота 4

У Србији без Косова и Метохије годишње се за системе јавног водоснабдевања захвата просечно око 23 m^3/s воде (око 730 милиона m^3). Ова количина била је нешто мања почев од друге половине 2009. године, највероватније због мање привредне активности и консеквентно мање потрошње. Ово је илустровано показатељем просечна специфична потрошња воде за 2011. годину (Слика 3)[48].



Слика 3. Специфична потрошња воде у системима јавног водоснабдевања

Гледано по окрузима, распон специфичне потрошње је веома велики, али то укључује и нефактурисану количину воде (губитке, сопствену потрошњу система), а у неким системима је и последица начина обрачуна овог параметра (захваћена количина дели се са

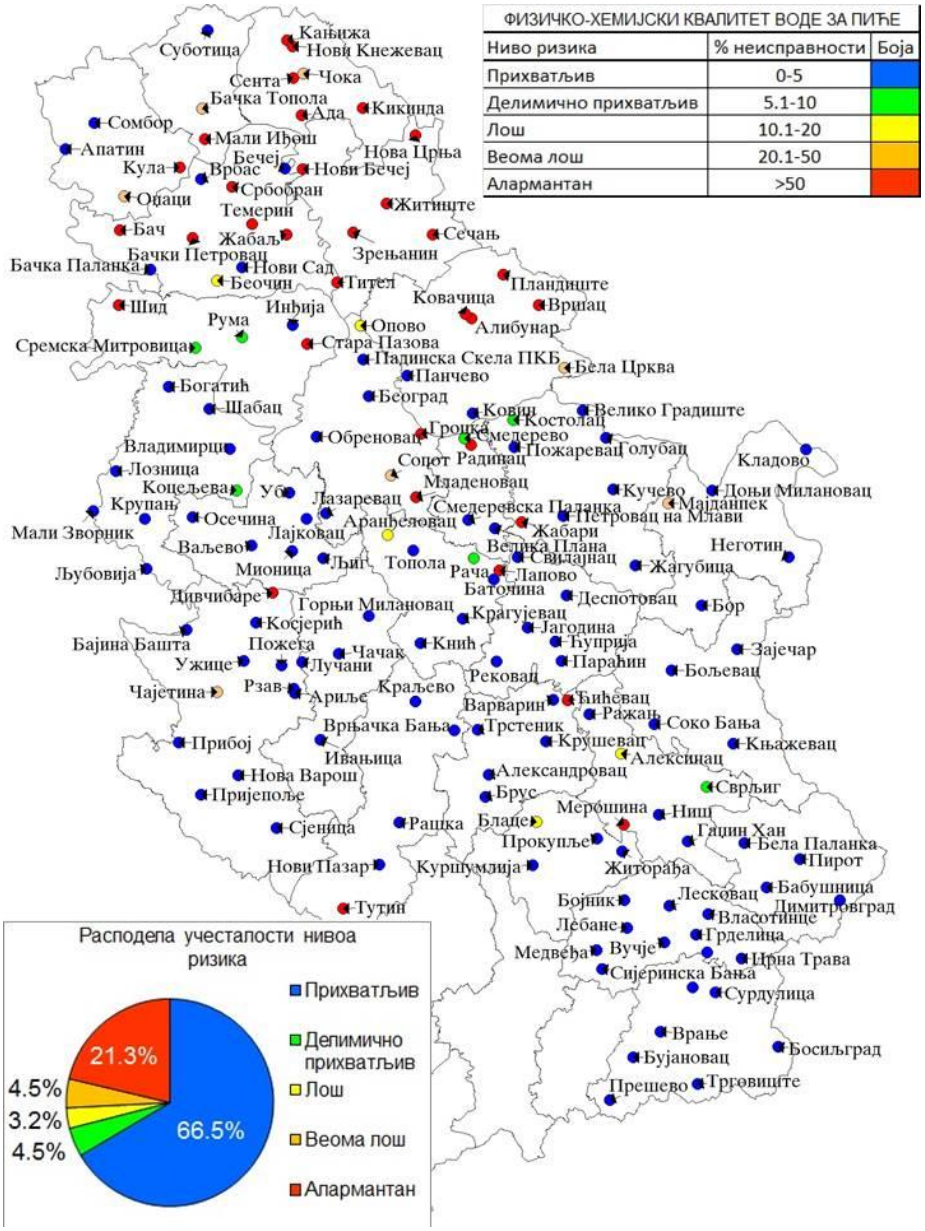
[48] Ibid: фуснота 4

бројем становника у региону) и ако део захваћене воде одлази у општине изван тог региона. Зато се као релеванти показатељи могу узети они који се односе на веће просторне целине: Војводину, са најмањом просечном потрошњом, централну Србију, у којој је овај показатељ најближи просеку за целу Републику и град Београд, где овај показатељ има највећу вредност.

Квалитет воде за пиће

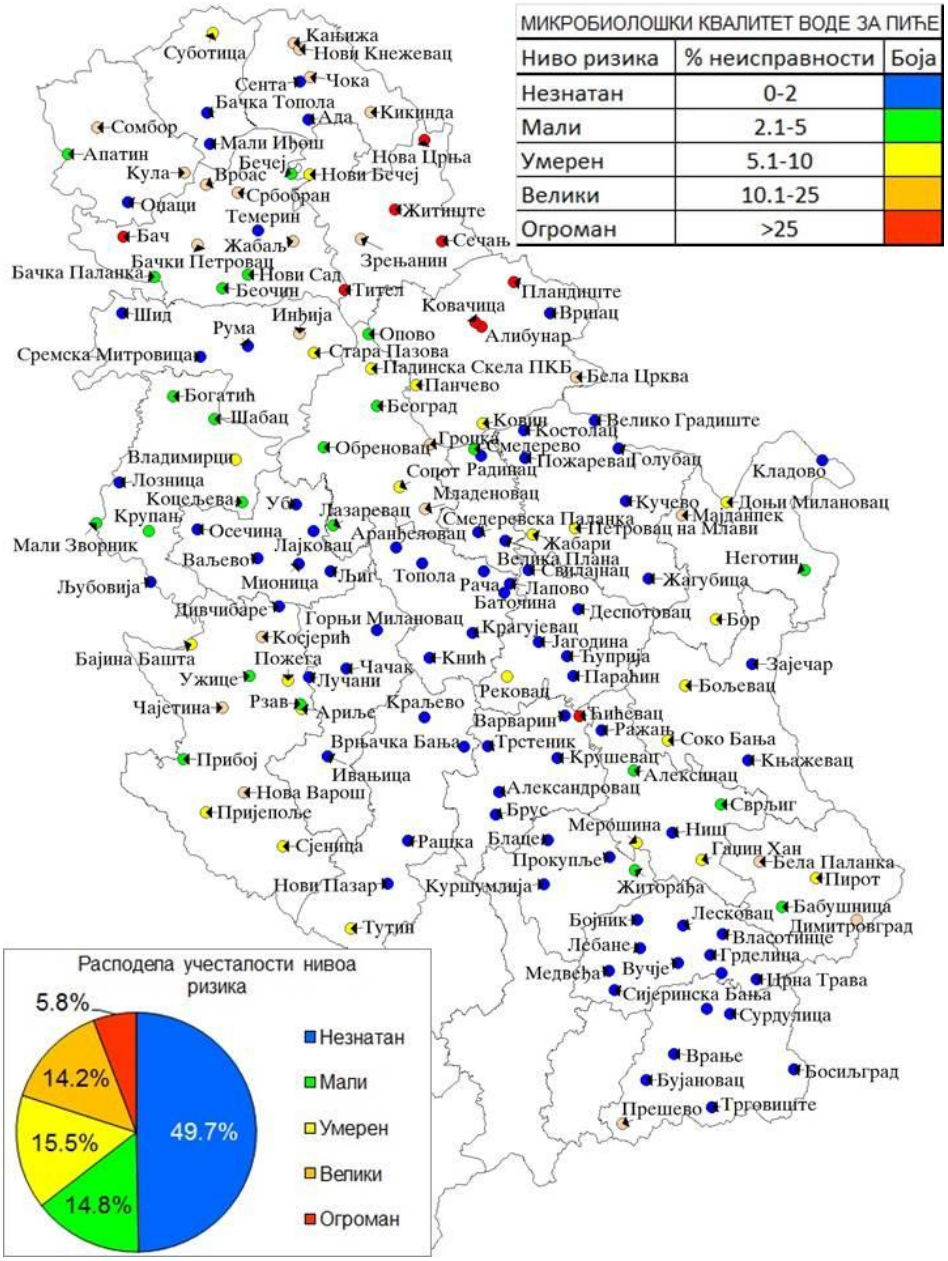
Праћење здравствене исправности воде за пиће обавља се у оквиру Програма од општег интереса Министарства здравља, Подпрограма VII "Праћење фактора ризика у животној средини који угрожавају здравље". Редовно праћење врше институти/заводи за јавно здравље под окриљем Министарства здравља од 1978. године.

Квалитет воде за пиће разликује се и од округа до округа и зависи од самог порекла воде, састава земљишта и усклађености техничко-технолошког третмана прераде воде са квалитетом сирове воде (Слика 4 и 5).



Слика 4. Карта ризика - Физичко-хемијска неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља (%), Република Србија, 2016. [49]

[49] База података „Института за јавно здравље Србије“; Карта: Агенција за заштиту животне средине, 2017.



Слика 5. Карта ризика - Микробиолошка неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља (%), Република Србија, 2016.

Јавно водоснабдевање у сеоским срединама

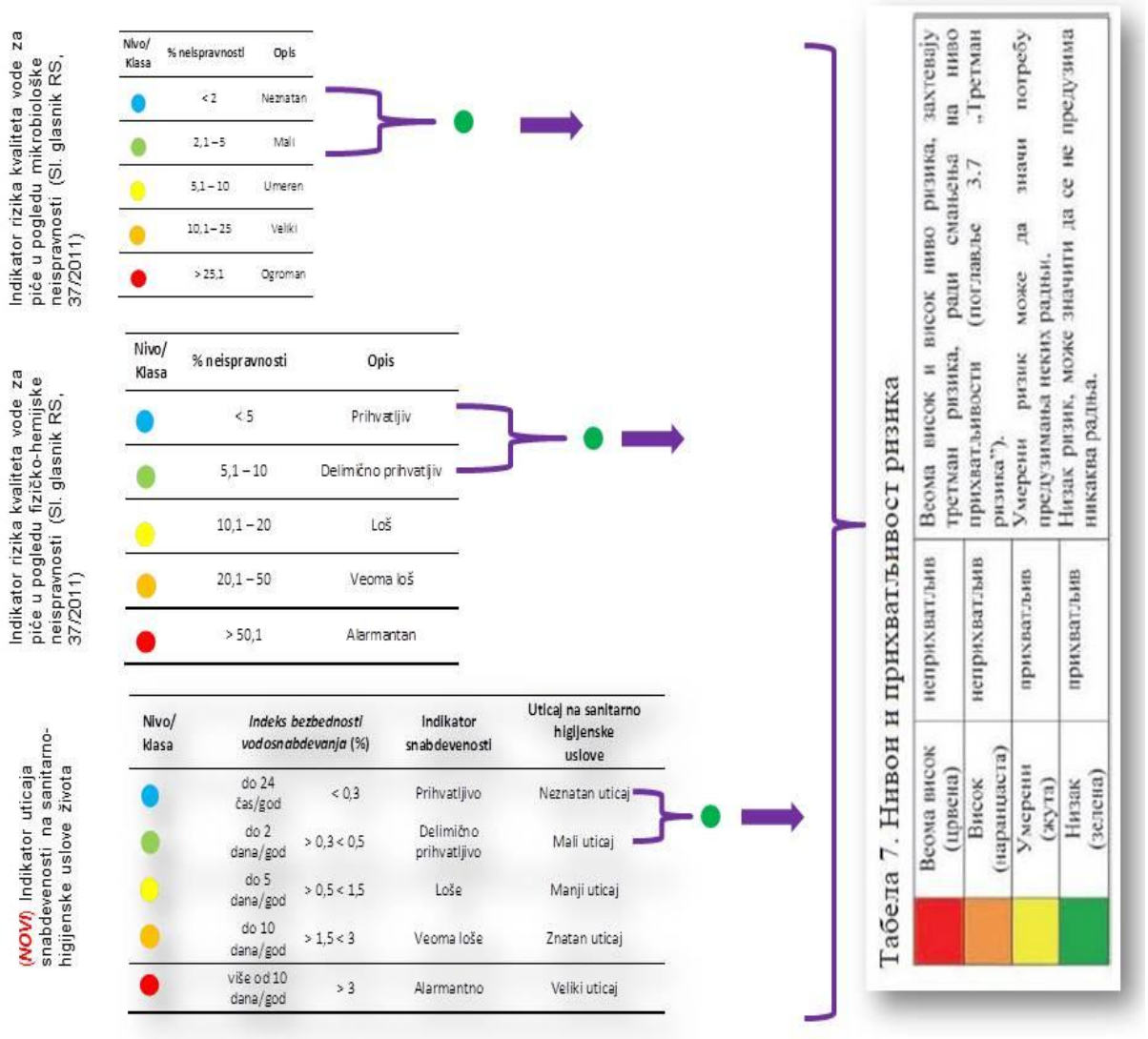
Здравствена исправност воде за пиће у сеоским срединама са централним начином снабдевања водом тзв. сеоским водоводима прати се кроз Програм заштите становништва од заразних болести од 2002. до 2010. године. У Централној Србији је регистровано око 1.900 сеоских централних водовода. Подаци о обухвату нису потпуно прецизни, али се процењује да је највећи број водовода уведен у картотеку. Најчешћи узрочници бактериолошке неисправности узетих узорака воде за пиће су: аеробне мезофилне бактерије, већи број колиформних бактерија и налаз колиформних бактерија фекалног порекла. Узроци физичко–хемијске неисправности су: мутноћа, повећан утрошак $KMnO_4$, повишене концентрације гвожђа, амонијака, нитрата, алуминијума, pH. У Војводини се у посматраном периоду за област централног снабдевања водом сеоских насеља, за посматрани евалуациони период (2002–2010. године) обухваћено око 300 водовода. Главни узроци физичко–хемијске неисправности су: боја, мутноћа, повећан садржај органских материја, повишене концентрације амонијака, гвожђа, мангана, арсена, нитрита, магнезијума, калијума и јавља се мирис на хлор. Најчешћи узрочници бактериолошке неисправности су већи број аеробних

мезофилних, колиформних и колиформних бактерија фекалног порекла, а бележи се појава нематода и присуство алги. [50]

Корелација индикатора квалитета воде и индикатора снабдевености

Физичко-хемијска и микробиолошка неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља како је представљено на „картама ризика“ су квалитативни индикатори утицаја на здравље из извора животне средине и показатељи су ризика од изложености физичко-хемијским и микробиолошким агенсима, тако да никада не премаше максимално дозвољене концентрације.[51] Ова два индикатора обезбеђују информације о ризицима од негативних утицаја воде за пиће у складу са санитарно-хигијенским условима и стандардима.

Применом истог методолошког принципа, поступком корелације се може квантитет (недостатак воде за пиће), као и квалитет, изразити као индикатор снабдевености и ови индикатори довести у стање узајамне или реципрочне повезаности и изразити на идентичном нивоу прихватљивости ризика према јединственој методологији за израду процене угрожености (Слика 6).



Слика 6. Корелација индикатора квалитета и индикатора снабдевености и узајамна повезаност са нивоима и прихватљивошћу ризика

[50] Ibid: фуснота 3

[51] *Правилник о националној листи индикатора заштите животне средине* (Сл. гласник бр. 37/2011)

Напомена: Табела 7. Нивои и прихватљивост ризика

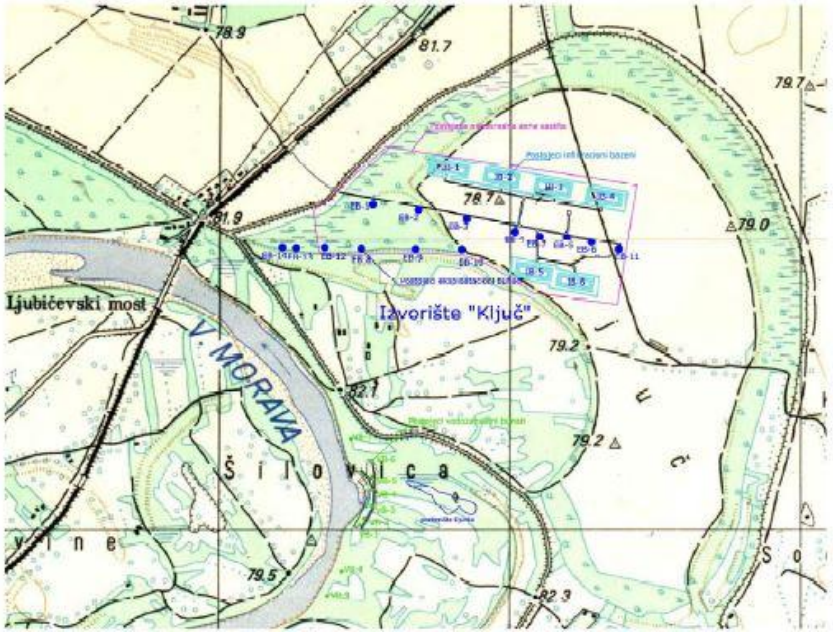
ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио највероватнијег нежељеног догађаја – недостатак воде за пиће на територији Пожаревца

Као највероватнији нежељени догађај изабран је систем водоснабдевања града Пожаревца који обухвата 50.000 становника, јер је то догађај за који се поуздано зна да се јављао и да су услови у којима настаје, погодују његовој појави. Решењем Републичке санитарне инспекције од 13. октобра 2015. године до 19. јануара 2016. године, била је забрањена употреба воде за пиће и припрему хране, чиме је ванредна ситуација у Пожаревцу трајала сто дана. Реално је очекивати да се овај догађај може поновити и угрозити здравље људи и проузроковати материјалне штете. С обзиром на хидро-динамичке услове прихрањивања изворишта подземних вода и да загађење нитратима доминантно потиче од комунално неуређених насеља Лучица, Пругово, Пољана и Љубичево и у мањем обиму спирањем са обрадивих пољопривредних површина, може се очекивати сличан „сценарио“ нежељеног догађаја.

Увод у сценарио

Градско подручје Пожаревца се снабдева водом са три изворишта: „Кључ“ које снабдева Пожаревац, Ловац које снабдева Костолац и ППВ Млава које снабдева два села са територије ГО Костолац. Просечан пласман воде за пиће у току 2016. године са изворишта „Кључ“ износио је 190 l/s, изворишта „Ловац“ 54 l/s и ППВ „Млава“ 13 l/s.



Слика 7. Ситуациони приказ изворишта „Кључ“[52]

Укупна дужина водоводне мреже у Пожаревцу и Костолцу износи 269 km, са 17.778 прикључака на воду, којом се снабдева више од 26 хиљада регистрованих корисника (број регистрованих водомера) са припадајућом индустријом, односно преко 60 хиљада грађана квалитетном, здравствено исправном водом за пиће. Непосредан број прикључака у граду Пожаревцу износи 13.872.

[52] *Генерални развојни план водоснабдевања општине Пожаревац – Генерални пројекат*, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2007.

Дистрибутивна градска мрежа је углавном прстенаста и покрива три висинске зоне. Резервоар прве висинске зоне „Тулба“ са две коморе од по 1.000 m^3; непосредно уз овај резервоар изграђена је „ЦС II – Тулба" за II – висинску зону. Рад ЦС II висинске зоне је у функцији нивоа воде у резервоару I висинске зоне. Потисни цевовод повезује ЦС са резервоаром II висинске зоне – „Чачалица“ капацитета 500 m^3.

У оквиру дистрибутивне мреже не постоји постројење за припрему воде за пиће, систем је по основу квалитета воде за пиће нестабилан, што може довести до неисправности односно прекорачења концентрације неорганских, органских и хемијских супстанци у води изнад максимално дозвољених, које су дефинисане Правилником.

Појављивање

Део територије Града Пожаревца, насељено место Пожаревац са приградским насељима Љубичево и Забела, које се снабдева са изворишта Кључ.

Просторна димензија

Захваћена површина је 5.474 ha.

Интензитет

Забрана коришћења воде за пиће у трајању од око 100 дана уследила је после одговарајућег решења Републичке санитарне инспекције.

Време

У периоду од половине септембра до половине децембра забрањена је употреба воде за пиће и припрему хране због повишених концентрација нитрата.

Узрок-Екстремно топло лето са великим бројем тропских дана, при чему је 54 дана температура била изнад 30^oC и сумом падавина током лета у категорији екстремно сушних. Најтоплији дан у току године забележен је у референтној станици Велико Градиште 38,7^oC, док је сума падавина у Великом Градишту у односу на нормалу свега 25 %. Ово је условило да је водостај реке Велике Мораве у другој половини године испод вишегодишњег просека што је имало за последицу поремећај усвојеног режима хидрауличке заштите изворишта Кључ. Овакво смањење количине воде која се пласира као наливна у инфилтрационе базене изворишта Кључ утицало је на повећање концентрација нитрата у експлоатационим бунарима. Овакви хидродинамички услови повећавају утицај подземних вода оптерећених нитратима из залеђа изворишта Кључ, односно из правца насељених места Пожаревац, Лучица, Пругово и Пољана у којима не постоји у потпуности изграђена мрежа фекалне канализације.

Ток

Завод за јавно здравље Пожаревац редовно врши узорковање воде у систему за јавно водоснабдевање на основу Правилника о хигијенској исправности воде за пиће. Узорци воде за пиће узети почетком септембра показују да вода није здравствено безбедна за пиће и спремање хране, о чему се обавештава Градоначелник Пожаревца. Резултати анализа и мишљење достављају се Републичком санитарном инспектору након чега Министарство здравља доноси одговарајуће решење о забрани употребе воде за пиће и спремање хране. Одмах потом Градски штаб за ванредне ситуације на челу са Градоначелником доноси решење о именовању Чланова Стручно-оперативног тима, који чине еминентни стручњаци из различитих области. На основу закључка Штаба за ванредне ситуације Градоначелник града Пожаревца доноси Одлуку о проглашењу ванредне ситуације на делу територије Града Пожаревца и то у насељеном месту Пожаревац, приградским насељима Љубичево и Забела.

Стручно-оперативни тим, на предлог представника МУП-Сектор за ванредне ситуације, доноси неколико ургентних мера које је Штаб усвојио и са чијом се реализацијом

отпочиње одмах и које утичу на добијање додатних количина наливне воде са ниским садржајем нитрата:
• граде се 2 нова бунара на водозахвату Морава, којима се обезбеђује додатних 30 l/s наливне воде (изводи ПД „Георад“ Костолац),
• гради се цевовод за повезивање ових бунара у дужини од око 100 m (изводи ЈКП),
• оба бунара се опремају новом машинском и електро опремом (изводи ЈКП),
• гради се пумпна станица на језерској касети 4, којом се обезбеђује око 80 l/s наливне воде (изводи ЈКП и „Георад“ и „Електроморава“ Пожаревац, а опрему обезбеђује ЕПС),
• гради се цевовод од касете 4 до изворишта Кључ у дужини од око 3.600 m (изводе ЈКП и Георад, а опрему обезбеђује Градска управа града Пожаревца, ЕПС и БВК),
• гради се цевовод за испирање изворишта Кључ у дужини од 520 m (изводи ЈКП, опрему обезбеђује Градска управа),
• гради се цевовод и пумпна станица за наливање језерске касете 1 у дужини од 240 m (изводи ЈКП, опрему обезбеђује ЈКП и Градска управа),
• обезбеђује се опрема за 2 бунара на изворишту Кључ и мерач протока на водозахвату Морава (израђује ЈКП, а средства обезбеђује локална управа),
• обезбеђује се мониторинг над спроведеним мерама (врше: Институт „Јарослав Черни“ АД, ПД „Георад“, ЗЗЈЗ Пожаревац и ЈКП), све време, од увођења ванредне ситуације (обезбеђује Градска управа),
• стручни надзор над реализацијом послова обављају, истовремено, ЈП Дирекција за изградњу града Пожаревца и екстерни надзор испред канцеларије Градоначелника (обезбедила Градска управа),
• гради се ров дубине сса 2 m и ширине 4 m, којим се додатно штите водозахватни бунари на Морави
• тиму за мониторинг предложено је од стране ЈКП-а разматрање предлога изградње „хоризонталног дрена“ на водозахвату Морава, којим би се, евентулано, могла надоместити недостајућа количина наливне воде, након престанка рада језерске касете 4,
Осим ових активности ЈКП предузима низ логичних активности за обезбеђење пијаће воде грађанству и привредним субјектима и то:
• обезбеђено је укупно 12 камионских мобилних цистерни,
• 9 мобилних цистерни опслуживале су 45 градских локација,
• обезбеђен је укупно 31 стационарни резервоар,
• 23 резервоара се поставља у затвореним просторијама вртића, школа, КПЗ-а, болници, дому здравља, Бамбију, пекари АС, пекари Панефино, пекари Лилић, старачком дому и другим институцијама, које се допуњавају према динамици корисника,
• три мобилне цистерне снабдевају, на дневном нивоу, стабилне резервоаре,
• цистерне се пуне на три точећа места на изворишту Ловац у Костолцу, где је према подацима ЗЗЈЗ вода исправна за пиће,
• село Ћириковац, које је било на систему водоснабдевања Пожаревца, у периоду ванредне ситуације снабдева се са изворишта Ловац из Костолца,
• од повереника МЗ добијен је списак непокретних и слабо покретних лица, којима се вода достављала на кућну адресу.

Предузимањем свих наложених мера од стране учесника у току трајања ванредне ситуације средином јануара наредне године после 100 дана долази до стабилизовања система водоснабдевања, односно до смањења количине нитрата у излазној води са изворишта испод границе законом дозвољених, те је према Граду пласирано око 16.500m^3 пијаће воде на дневном нивоу, што је према предлогу тима за мониториг, максимална количина са изворишта „Кључ“. Ванредна ситуација се укида средином децембра након три узастопна позитивна узорка воде за пиће на основу Правилника о хигијенској исправности воде за пиће.

Трајање

Максимално време трајања је 100 дана. У овом периоду 100 % корисника система водоснабдевања, односно 52.000 становника неће имати воду за пиће и припрему хране.

Утицај опасности на штићене вредности:

- Живот и здравље људи, и
- Економију/екологију

Рана најава

- Неразвијен систем ране најаве и поред Законом утврђене обавезе редовне контроле пијаће воде коју је вршио Завод за јавно здравље из Пожаревца,
- Неспровођење мера санитарне заштите изворишта „Кључ“,
- Непоузданост у раду система водоснабдевања узрокована неизграђеношћу објеката за обезбеђење довољних количина воде за наливање експлоатационих бунара, као и објекта за припрему пијаће воде који би гарантовао стабилан и стандардан квалитет пијаће воде,
- Неприпремљеност ЈКП „Водовод и канализација“ и локалне самоуправе на ванредни догађај угрожавања квалитета воде.

На основу добијених информација РХМЗ-а о екстремно високим температурама и екстремној суши становништво није правовремено информисано о могућој опасној појави недостатка воде за пиће.

Припремљеност

Становништво је припремљено на основу личних искустава из претходних ванредних ситуација недостатка воде за пиће.

На основу искуства из претходних ванредних ситуација недостатка воде за пиће град Пожаревац и ЈКП „Водовод и канализација“ је делимично, али не довољно припремљено, зато је неопходна (осим дугорочних мера системског решавања проблема водоснабдевања) набавка цистерни, мањих резервоара, стабилних залиха воде за пиће, и сличне опреме.

Утицај

Штићене вредности које су погођене:

- Живот и здравље људи,
- Економија/екологија.

Последице по живот и здравље људи:

- Недостатак воде за пиће у погледу приступа води за пиће узрокује промену редовних животних и радних навика становништва у смислу потребе за депоновање пијаће воде у погодну амбалажу, што је условљено допремом воде на другачији начин од уобичајеног (цистерне, мобилни резервоари или сл.);
- Због начина допреме угрожена је здравствена безбедност воде и повећана могућност хидричних болести које захтевају повишени степен хигијенско – епидемиолошких мера посебно у објектима за смештај деце, школама, болницама, затвору и др.

Последице по економију:

- ангажовање средстава буџета Града Пожаревца предвиђених за друге намене;
- повећани лични трошкови локалног становништва на набавци флаширане воде;
- повећани трошкови привредних субјеката прикључених на градски водовод у технолошким процесима и обезбеђењу воде за пиће запослених.

Број угроженог становништва у захваћеној зони био би око 52.000 становника.

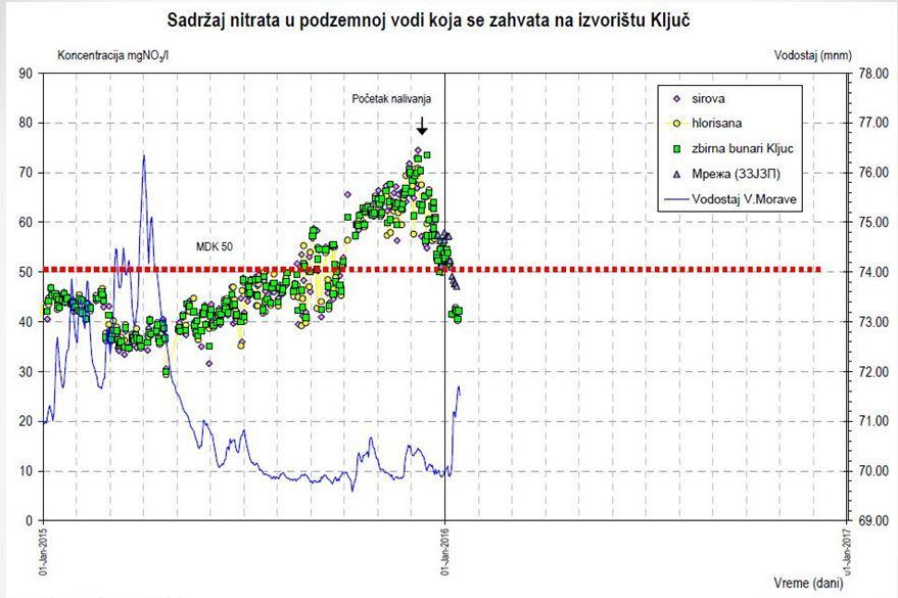
Нема утицаја на друштвену стабилност.

Генерисање других опасности

У периоду трајања опасности, максимално време трајања је 100 дана, забрањена је употреба воде за пиће и спремање хране. За то време у водоводном систему је задовољавајући радни притисак и нема прекида у доводу и испоруци воде чија се дезинфекција врши у складу са прописима. Осим воде за пиће која се обезбеђује корисницима у складу са планом Градског штаба за ванредне ситуације, вода из водоводног система је доступна потрошачима за остале потребе - прање, купање и одржавање хигијене просторија. У оваквим условима нису погоршани санитарно-хигијенски услови живота грађана и чиниоца друштвеног стандарда. Зато је вероватноћа појаве мулти ризика сведена на минимум и неће се разматрати.

Референтни инциденти

Водоводни систем за јавно снабдевање водом становника и индустрије Пожаревца, у претходном периоду ослањао се на експлоатацију подземних вода на изворштима „Меминац“ и „Кључ 1“. Деградација квалитета воде на изворишту „Меминац“, услед прекомерног садржаја нитрата, захтевало је његово искључење из водоводног система, а тиме је изворište „Кључ“ постало основно изворište за водоснабдевање града Пожаревца. То је неминовно значило повећану експлоатацију на Кључу у односу на претходни период. Исто је убрзо (2000–2001. године) проузроковало привлачење нитратима загађених подземних вода из залеђа у зони експлоатационих бунара изворишта „Кључ“. Зато су у периоду 2004–2006. године реализоване ургентне мере заштите. Концепт решења се састојао у формирању хидрауличке баријере којом би се спречио доток загађене подземне воде у изворište. Хидрауличка баријера је подразумевала изградњу инфилтрационих базена који се налазе у кругу изворишта. Вода која није оптерећена нитратима наливала би се у инфилтрационе базене, преко њих инфилтрирала у порозну средину и прихрањивала бунаре на изворишту. Пробни рад објеката ургентних мера заштите изворишта „Кључ“, започео је средином септембра 2006. године, у тренутку када је вода са изворишта због нитрата (регистроване вредности око 70-75 mg $(NO_3)^-$/l) забрањена за пиће. Забрана је за последицу имала привремено снабдевање грађана Пожаревца водом за пиће из цистерни. Међутим, изворište је само после месец и по дана рада објеката ургентних мера заштите поново стављено у функцију. Активне мере заштите изворишта „Кључ“ са ургентно изграђеним објектима су требале да трају ограничено, односно до реализације комплетног концепта трајног решења заштите, који је већ тада био постављен, а потврђен Генералним пројектом водоснабдевања. Последња значајна реализована инвестиција је изградња резервоара на изворишту „Кључ“ запремине 5.000 m^3, опремање експлоатационих бунара и изградња дистрибутивног цевовода на улазу у град из правца изворишта. Годинама потом није се ушло у реализацију комплетног решења сагласно постављеном концепту. Крајем 2015. године вода са изворишта „Кључ“, је поново након скоро 10 година, забрањена за коришћење као вода за пиће због високог садржаја нитрата. Као основни разлози ове појаве су: врло мала количина воде за наливање – испод 130 l/s, веома велика експлоатација изворишта од око 220 l/s, због изузетно дуготрајног сушног периода (трајања од око 5 месеци). Проглашена је ванредна ситуација и након разматрања варијантних решења, предузето је следеће: у систем наливања изворишта „Кључ“ укључена је језерска касета 4, изведена су уз Мораву два нова водозахватна бунара, започето је са наливањем Моравске воде у касету 1 у залеђу водозахватних бунара и успостављена реализација наменског мониторинга. Предузете мере су у року од 45 дана дале резултате, тако да је средином јануара вода са изворишта „Кључ“ поново почела да се користи као вода за пиће.



Извор: Извештај бр. 4 о тумачењу резултата усаглашеног мониторинга са предлогом активности и измене у режиму експлоатације, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ Београд, 15. јануар 2016.

Слика 8. Међусобна зависност водостаја реке Велике Мораве и концентрација нитрата у изворишту и дистрибутивној мрежи[53]

Основни проблем ресурса подземних вода у Граду Пожаревцу је велики број расутих загађивача који у значајној мери деградирају квалитет подземне воде. Изузев Пожаревца и Костолца нема изграђених канализационих система. Користе се септичке јаме из којих се фекалије процеђују у порозну средину и директно угрожавају квалитет подземне воде. У окружењу свих насеља формиране су дивље депоније, у алувијалној равни интезивна је пољопривредна производња у којој се користе ђубрива која угрожавају квалитет подземне воде.

Основни проблем ресурса површинских вода – Велике Мораве је континуално снижење водостаја у протеклих 40 година. Водостај на профилу Љубичевски мост је снижен за око 4 m, а траслаторно са њим је спуштен и ниво подземне воде, што се директно одражава и на капацитет и на стабилност изворишта. Узроци су неконтролисана експлоатација шљунка из корита Велике Мораве и скраћење тока реке просецањем корита односно повећањем брзина воде.

Погоршавањем квалитета воде за пиће услед повећања вредности нитрата, изнад максимално дозвољених концентрација, реално је очекивати да се угрози живот и здравље људи.

Информисање јавности

Редовно праћење краткорочних, средњорочних и дугорочних временских прогноза и најава екстремних температура и суша указује на опасност поремећаја у водоснабдевању и поремећаја квалитета воде за пиће. На основу података прибављених редовним мониторингом квалитета воде за пиће од стране ЈКП-а и овлашћеног завода, одговорна лица у ЈКП-у информишу Штаб за ванредне ситуације Града Пожаревца о могућој појави недостатка воде за пиће. На основу Наредбе Штаба, предузимају се активности на обавештавању грађана о забрани коришћења воде за пиће и начинима алтернативног снабдевања и понашања грађана у току трајања ванредне ситуације. Обавештавање се врши преко локалних медија, повереника цивилне заштите по месним заједницама и писаних обавештења корисницима.

Будуће информације

[53] Извештај бр.4 о тумачењу резултата усаглашеног мониторинга са предлогом активности и измене у режиму експлоатације, *Институт за водопривреду „Јарослав Черни“,* 15. јануар 2016.

- Још увек нема коначног решења водоснабдевања Града Пожаревца.
- Јачање капацитета РХМЗ-а у систему ране најаве високих температура, суша и ниских водостаја.
- Непостојање адекватне свести грађана о потреби заштите подземних ресурса воде и санитарног уређења насеља у близини изворишта.
- Спровођење предвиђених мера санитарне заштите изворишта.
- Изградња објеката који обезбеђују поузданост у систему заштите изворишта кроз постојећи систем (обезбеђење довољне количине воде за наливање инфилтрационих базена).
- Изградња постројења за припрему воде за пиће које би обезбедило стабилност квалитета воде.
- Јачање капацитета локалне самоуправе за одговор на ванредну ситуацију.
- Едукација одговорних лица који би управљали ванредном ситуацијом.
- Јачање капацитета ЈКП-а за одговор на ванредну ситуацију набавком одговарајуће опреме (цистерне, резервне пумпе, покретни резервоари и др.).
- Стварање законодавног оквира за ангажовање људи и услуга које би се користиле у ванредној ситуацији.

Процена вероватноће

Процена вероватноће догађаја-недостатак воде за пиће на територији насељеног места Пожаревац врши се на основу коришћења података о прошлим догађајима – учесталости догађаја. На основу података о претходним догађајима који су се десили 2006. и 2015. године са приближно истим временским трајањем (90-100 дана) одређује се учесталост од 1 догађаја у 2 до 20 година (Табела 1).

Табела 1. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 - 50 %	**1 догађај у 2 до 20 година**	**X**
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Процена последица штетног догађаја - недостатка воде за пиће на територији насељеног места Пожаревац врши се на основу ефеката које овај штетни догађај има на живот и здравље људи, као и економију локалне заједнице – буџет града Пожаревца.

Процена последица по животе и здравље људи

Ванредним догађајем- недостатком воде за пиће били су погођени сви становници и привредни субјекти насељеног места Пожаревац и приградских насеља Љубичево и Забела који се водом снабдевају са изворишта „Кључ“ и који су се у периоду од 100 дана снабдевали алтернативним начинима снабдевања – водом из цистерни и стабилних резервоара мањег капацитета. Број грађана угрожених недостатком воде за пиће за које треба обезбедити снабдевање пијаћом водом, процењује се на око 52.000 (Закон о ванредним ситуацијама- „Службени гласник РС“ 11/2009, 92/2011 и 93/2012, члан 8. став 1, тачка 34. дефинише појам збрињавања угрожених, пострадалих, избеглих и евакуисаних лица у ванредним ситуацијама)

Табела 2. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	**Катастрофална**	**>1500**	**X**

Процена последица по економију

Процена последица штетног догађаја – недостатка воде за пиће врши се на основу укупних евидентираних трошкова на територији локалне самоуправе обухваћене системом водоснабдевања ЈКП „Пожаревац“. Укупно евидентирани трошкови сврстани су у току трајања ванредне ситуације у две категорије: (1) директне трошкове (Табела 3) и (2) индиректне трошкове (Табела 4).

Табела 3. Структура директних трошкова

рб	Врста трошкова*	Износ	Напомена
1.	Радови	31.760.000,00РСД (264.667,00€)	Извођење радова на изградњи два нова бунара, пијезометара, транспортног цевовода
2.	Материјал (опрема и енергенти)	37.090.000,00РСД (309.083,00€)	Набавка пумпи, привремених цевовода, лабораторијске опреме, мерача протока. Електрична енергија, гориво и мазиво ангажованих цистерни
3.	Остале услуге	11.890.000,00РСД (99.083,33€)	Ангажовање стручних лица, смештај и исхрана ангажованих лица, трошкови узорковања и контроле воде.
	Укупно	**80.740.000,00РСД (672.834,00€)**	

* (подаци су дати на основу годишњих финансијских извештаја ЈКП-а и ГУ Пожаревац)

Табела 4. Структура индиректни трошкови

рб	Врста трошкова	Износ	напомена
1.	Трошкови испоручене воде	1.050.000,00 РСД (8.750,00 EUR)	Трошкови испоручене, а нефактурисане воде грађанима током трајања ванредне ситуације
2.	Трошкови неиспоручене воде (Изгубљена добит ЈКП)	21.600.000,00 РСД (180.000,00 EUR)	У току трајања ванредне ситуације корисницима се испоручује тзв. техничка вода која се фактурише по цени нижој за 30% од редовне
3.	Трошкови привреде и ванпривредних делатности	63.500.000,00 РСД (529.167,00 EUR)	Процена трошкова привредних субјеката на обезбеђењу воде за пиће у технолошким процесима и воде за пиће запослених у току трајања ванредне ситуације
	Укупно	**86.150.000,00 РСД (717.917,00 EUR**)	

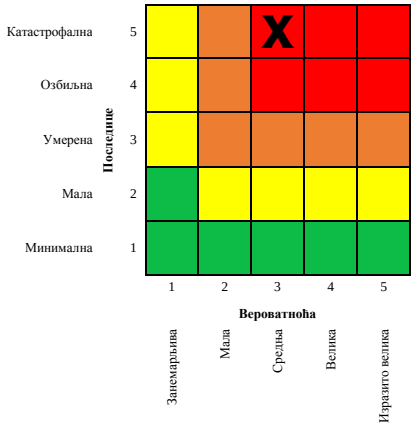
Буџет града Пожаревца у 2017. години износи 4.600.000.000,00 РСД (38.333.333,00 EUR). Процена утицаја на локалну економију врши се на основу табеле 5. из „Упутства о Методологији“ и процењује се на износ од 3,62 %.

Табела 5. Исказивање последица по економију/екологију

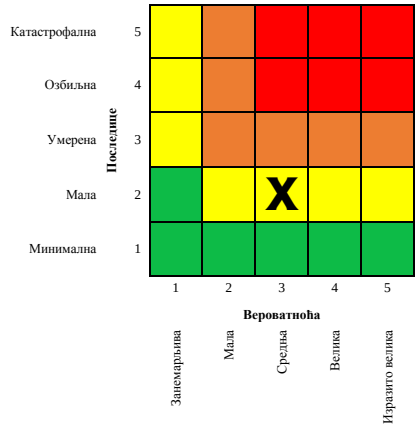
Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	**X**
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Израда матрица

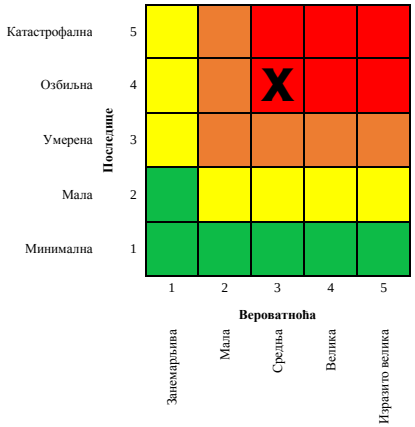
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



Матрица 2. Ризик по економију/екологију



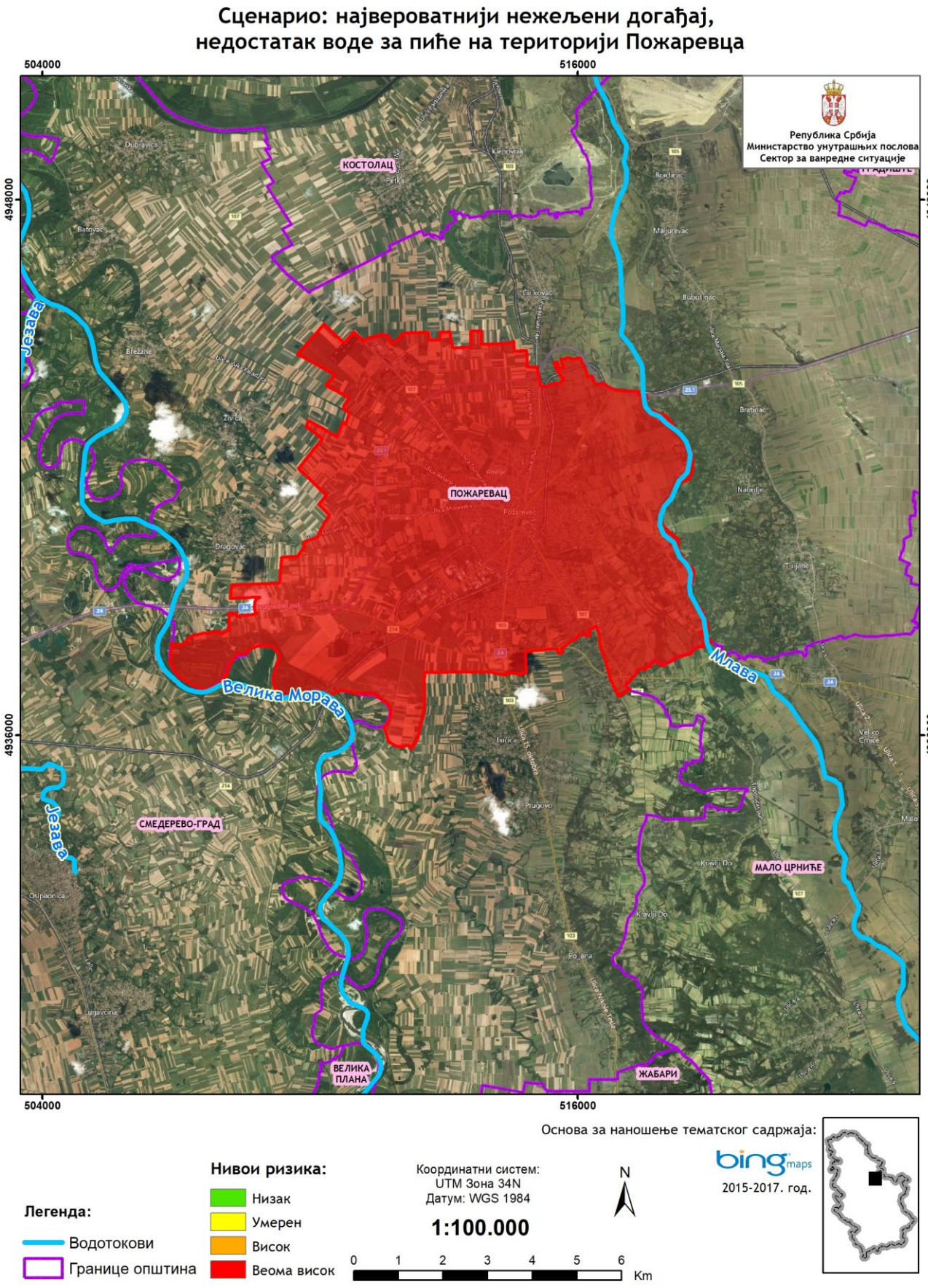
Матрица 3. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

С обзиром на утврђени ниво ризика од нестанка воде за пиће који се оцењује као веома висок, овакав ниво ризика захтева третман ризика ради смањења на ниво прихватљивости. Суочен са оваквим ризицима недостатка воде за пиће Град Пожаревац ће у наредном периоду предузети мере како би се ризик умањио. Мере за смањење ризика су техничко-технолошке природе односно подразумевају инвестиционе захвате којим ће се повећати степен заштите изворишта подземне воде и поузданости система водоснабдевања који гарантује квалитет воде у складу са Правилником о хигијенској исправности воде за пиће.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама – недостатак воде за пиће на територији која обухвата Регионални водосистем „Рзав“

Регионални систем „Рзав“ служи за водоснабдевање 190.000 становника града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац. Изабран је као догађај који се ретко појављује на одређеном простору, а у случају његовог настанка има такав интензитет чије су последице катастрофалне за штићене вредности. Узимајући у обзир честа претходна хаваријска искључења потрошача у целом регионалном систему „Рзав“, може се поћи од премисе да је вероватно да размере хаварије у систему, ограничени капацитет водозахвата површинске воде и могуће хаварије у самом систему, могу довести до прекида у водоснабдевању становништва и индустрије у насељима ових јединица локалне смоуправе.

Увод у сценарио

Концепт водосистема „Рзав“ се заснива на коришћењу акумулисаних површинских вода реке Велики Рзав. Водосистем „Рзав“ чине: (1) Привремени водозахват на реци Рзав (мини брана – „преграда“ висине 12,85 m са слободним преливом у средњем делу пропусне моћи око 281 m^3/s) са пумпном станицом сирове воде капацитета 840 l/s; (2) Постројење за прераду сирове воде капацитета 1.200 l/s; и (3) Цевовод сирове воде и магистрални цевовод чисте воде (дужине око 76 km и запремине 51.046 m^3) са пратећим објектима до градских резервоара корисника.



Слика 9. Велики Рзав - Водозахват „Шевељ“

Дуготрајан сушни период у летњим месецима (август, септембар и октобар) обара ниво воде у реци Рзав на критичан ниво што доводи до угрожавања количинских потреба за водом корисника водосистема „Рзав“ и увођења рестрикција у испоруци са водосистема „Рзав“. Истовремено су и сва локална изворишта у граду Чачку, општини Ариље и Горњи Милановац угрожена тако да су и локални водоводи принуђени да смањују своје испоруке.

Температурна дилатација бетонског цевовода је највећа у најтоплијим летњим месецима и главни је узрок појаве хаварије на магистралном цевоводу (пуцање цевовода), што изазива вишедневни прекид у испоруци воде корисницима водосистема „Рзав“. Услед температурних промена долази до деформација цевног материјала. Деформација проузрокује

смањење носивости. Повећана динамичка оптерећења, у спрези са смањењем носивости, доводе до хаварије цевовода.

Рестрикције у испоруци воде због ниског водостаја у реци Рзав и хаварија на магистралном цевоводу изазивају нежељене догађаје са најтежим могућим последицама на штићеним вредностима: живот и здравље људи и економију и екологију.

Појављивање

Територија града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац.

Просторна димензија

Површина града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац, укупно 3.162 km^2.

Интензитет

Рестрикција у испоруци због великог сушног периода и хаварије траје максимално 60 дана. У том периоду сви корисници, локални водоводи, добијају максимално прописане количине које су дужни да расподеле по својим усвојеним плановима. Додатне количине обезбеђују цистернама из других градова и општина. Хаварија на магистралном цевоводу изазива прекид испоруке свим корисницима у трајању од три дана. У року од 6-10 сати од тренутка настанка хаварије долази до потпуног пражњења градских резервоара. Наредних десет дана је потребно да Заводи за јавно здравље прогласе да је вода у магистралном цевоводу одговарајућег квалитета за пиће и да одобре њену употребу.

Време

Почетак августа месеца, подне.

Дуготрајан сушни период. Законска обавеза да у реци остане гарантовани протицај од 700 l/s низводно од места захватања воде ствара обавезу количинског смањења захватања за прераду. Протицај реке Рзав узводно од привременог водозахвата „Шевељ“ може да падне и на 1.000 l/s што значи да за потребе свих корисника система „Рзав“ остаје на располагању 300 l/s уместо потребних 650 l/s.

Висока температура воде и до 23^{o}C изазива велике температурне дилатације цевовода. Долази до ширења бетонских цеви између анкер блокова који су фиксни што изазива хаварију. Да је на време изграђена акумулација ових температурних дилатација не би ни било.

Ток

У јулу месецу због високих температура, без падавина и повећане потрошње на систему „Рзав“, долази до свакодневног опадања нивоа реке Рзав на привременом водозахвату „Шевељ“.

У тренутку када протицај реке Рзав узводно од привременог водозахвата падне на ниво од 1.400 l/s, ЈП „Рзав“ уводи рестрикцију – умањење испоруке воде својим корисницима. Захватањем воде за потребе водоснабдевања не сме се угрозити гарантовани протицај реке Рзав од 700 l/s.

По увођењу рестрикције од стране ЈП „Рзав“, комунална предузећа града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац са штабовима за ванредне ситуације предузимају потребне мере у складу са својим плановима за ванредне ситуације. Опадање протицаја реке Рзав узводно од привременог водозахвата „Шевељ“ на 1.000 l/s изазива недостатак у потребама свих корисника система „Рзав“ од 300-350 l/s. Оволики недостатак воде подразумева да пола корисника водоснабдевања на територи града и наведених општина нема воду за пиће. Локална комунална предузећа испоручују преузете количине по прописаним временским и територијалним зонама.

Пуцање бетонског цевовода изазива нагли пад притиска у магистралном цевоводу и пражњење истог на потезу од постројења за прераду воде до места хаварије за мање од сат времена. ЈП „Рзав“ што хитније прекида испоруку воде свим корисницима, обавештава их о хаварији и покреће хитну санацију за коју је потребно три дана. У року од десет до дванаест дана Заводи за јавно здравље проглашавају да је вода квалитета за пиће и дају дозволу за њену употребу. Значи услед пуцања цевовода корисници система „Рзав“ остају без воде за пиће максимално 15 дана. У овом периоду, граду Чачку је на располагању 100 l/s, Ариљу 10 l/s и Горњем Милановцу 50 l/s из сопственог изворишта, што је довољно за подмирење 20 % потребних количина у граду Чачку, 15 % у Ариљу и 40 % у Горњем Милановцу.

Трајање

Максимално време трајања је 60 дана. У овом периоду у трајању од 15 дана, 80 % корисника система водоснабдевања (152.000 становника) неће имати воду за пиће.

У преосталом периоду, у трајању од 45 дана максимални недостатак воде за пиће за све кориснике водоснабдевања у граду Чачку и општинама Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац износи 40 % од потребних количина, што подразумева да укупно 76.000 становника неће имати воду за пиће. Локална комунална предузећа и штабови за ванредне ситуације својим плановима рестрикције равномерно распоређују количине воде свим корисницима.

Описана опасност: квантитативан недостатак воде за пиће има за последице нежељене догађаје са најтежим могућим последицама.

Штићене вредности

Живот и здравље људи

Укупан број угрожених људи описаном опасношћу, недостатком воде за пиће, на територији града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац износи 190.000.

Економија / екологија

Последице:

- Штета на месту хаварије на систему „Рзав“ и штета у локалним водоводним предузећима;
- Санација места хаварије, испирање магистралног и градских цевовода, смањен приход од продаје воде;
- Директна штета настала у предузећима на територији наведеног града и општина проузрокована принудним смањењем производње због недостатка воде за пиће.

Рана најава

На основу метеоролошких прогноза и праћења нивоа реке Рзав у летњем периоду врши се процена потребе увођења рестрикције.

Управни одбор својом одлуком благовремено обавештава кориснике система „Рзав“ о могућности увођења рестрикције у испоруци воде у наредном периоду.

У случају да до рестрикције мора и дођи, директор на основу извештаја стручне службе доноси Наредбу о увођењу рестрикције испоруке воде корисницима водосистема „Рзав“.

На основу уведене рестрикције, градови и општине корисници воде са система „Рзав“ преко јавно-комуналних предузећа и штабова за ванредне ситуације предузимају своје прописане мере.

Хаварија представља неочекивани догађај тако да ни рана најава у овом случају не постоји. Сви корисници се по хитном поступку обавештају о насталој хаварији, предузимању мера и проценом очекиваног времена за санацију исте. С обзиром да су у тренутку хаварије градски резервоари корисника попуњени минимално до половине капацитета, то постоји временска резерва од минимално пет сати да до пражњења истих и дође. Ово је нека

временски период за коју локална комунална предузећа са штабовима за ванредне ситуације могу да предузму прве кораке у ублажавању последица нестанка воде за пиће.

Припремљеност

Наредба о увођењу рестрикције испоруке воде корисницима водосистема „Рзав“ и обавештење о увођењу ванредне ситуације на систему „Рзав“ због хаварије на магистралном цевоводу се достављају по хитном поступку следећим субјектима:

1. Оснивачима ЈП „Рзав“, граду Чачку и општинама Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац.
2. Јавним комуналним предузећима у Чачку, Ариљу, Пожеги, Лучанима и Горњем Милановцу.
3. Заводима за јавно здравље у Чачку и Ужицу.
4. Инспекцијским службама у моравичком и златиборском Управном округу.
5. По потреби Министарству унутрашњих послова и Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичкој дирекцији за воде и Министарству здравља.

На основу ових докумената локална комунална предузећа и штабови за ванредне ситуације обавештавају јавност.

У сарадњи са Министарством пољопривреде, шумарства и водопривреде, врши се смањење гарантованог протицаја за 50-100 l/s што делимично ублажава последице суше.

Штабови локалних самоуправа уводе ванредну ситуацију и предузимају мере за ублажавање последица. Град Чачак и општине Ариље и Горњи Милановац активирају своја локална изворишта до максималних вредности и на тај начин ублажавају последице.

Утицај

Живот и здравље људи

Укупан број угрожених људи описаном опасношћу, недостатком воде за пиће, на територији града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац износи 190.000.

Максимално време трајања је 60 дана. У овом периоду у трајању од 15 дана, 80 % корисника система водоснабдевања (152.000 становника) неће имати воду за пиће.

У преосталом периоду у трајању од 45 дана, максимални недостатак воде за пиће за све кориснике водоснабдевања у граду Чачку и општинама Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац износи 40 % од потребних количина, што подразумева да укупно 76.000 становника неће имати воду за пиће.

Локална комунална предузећа и штабови за ванредне ситуације својим плановима рестрикције равномерно распоређују количине воде свим корисницима. За становништво и привреду се врши планска рестрикција по утврђеним зонама. Институције од посебног значаја: болнице, домови здравља, школе, вртићи спадају у приоритетне потрошаче што подразумева да морају увек имати довољне количине воде које им комунална предузећа морају обезбедити макар и цистернама.

Генерисање других опасности

Током прекида водоснабдевања, као последица знатно погоршаних општих санитарно хигијенских прилика, те погоршања хигијенско-епидемиолошке ситуације у Чачку, дошло је до појаве епидемије бациларне дизентерије у Предшколској установи „Радост“.

Епидемија се појавила у вртићу „Мајски цвет“ који је једна од организационих радних јединица Предшколске установе „Радост“, петог дана прекида испоруке воде са Регионалног система „Рзав“. Вртић похађа 250-оро деце.

Са успостављањем снабдевања водом за пиће из ауто-цистерни увек се бележи пад примене личних и општих хигијенских мера (прорећено прање руку, посуђа, одеће и других

предмета). Епидемиолошким истраживањем које је спровео Завод за јавно здравље Чачак (ЗЈЗ Чачак), установљено је да је извор инфекције (клицоноша) била васпитачица Б.Ј. Код ње је у узорку столице и ректалном брису изолована бактерија Шигела (*Shigella*), која доводи до цревне заразне болести шигелозе. Шигелоза се због симптоматологије назива и бациларна дизентерија. Будући да има висок степен контагиозности, тј. да се релативно лако преноси са човека на човека физичким контактом (додиром) и да је инфективна доза ниска, довољан је релативно мали број бактерија да би дошло до инфекције и каснијег развоја болести – испољавања клиничких симптома. Обољење се за врло кратко време раширило међу децом у наведеном вртићу. Оболело је 46-оро деце. Болест карактеришу фреквентне, често крвавослузаве столице, које су праћене повишеном телесном температуром и болом у стомаку.

За кратко време попуњени су капацитети педијатријског и инфективног одељења Опште болнице у Чачку (педијатријско одељење – 30 лежајева и инфективно одељење – 13 лежајева), те је неколико деце било хоспитализовано и у Здравственом центру Ужице. После успешних рехидрација (надокнаде електролита), примене антибиотика код пацијената са тежом клиничком сликом и задржавања од 2 до 3 дана у болници, деца су отпуштана на кућну негу. Изолацијом клицоноша и привременим затварањем вртића „Мајски цвет“ епидемија је заустављена, односно, спречено је њено даље ширење.

Током епидемије Завод за јавно здравље Чачак имао је ванредне послове и активности, који обухватају: лабораторијско испитивање узорака столице ректалних брисева деце и запослених у вртићу, као и чланова њихових породица; узорковање и лабораторијско испитивање узорака хране и воде за пиће из цистерни, појачан епидемиолошки и санитарно-хигијенски надзор у вртићу, као и појачане активности на спречавању интрахоспиталних (болничких) инфекција. Спровођење ових мера и активности подразумева увођење дежурстава, прековременог рада и рада викендом. Све ове ванредне активности прозуроковале су знатне додатне трошкове. Такође, хоспитализација четрдесетшесторо деце проузроковала је додатне трошкове у Општој болници Чачак и Здравственом центру Ужице.

Референтни инциденти

2008. година

Због врло неповољних хидрометеоролошких услова, ниског водостаја реке Рзав и огромне потрошње, ЈП "Рзав" је био принуђен да 14.08. уведе рестрикцију у испоруци воде за пиће својим корисницима. Рестрикција је трајала укупно 32 дана, тј. до 15.09.2008. године.

Просечна испорука са водосистема Рзав у првих 13 дана августа износила је 640 l/s.

Рестрикција је вршена у складу са Одлуком Управног одбора.

У првом периоду рестрикције од 14.8. до 22.8. расположива количина воде у l/s са водосистема „Рзав” корисницима је износила:

14.8.	15.8-16.8.	17.8-20.8.	21.8.	22.8.
500	450	400	375	350

Протицај реке Рзав низводно од водозахвата од почетка рестрикције је одржаван на гарантованом минимуму од 700 l/s што је обавеза ЈП „Рзав” по водопривредној дозволи. По захтеву Управног одбора ЈП „Рзав“, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, доноси Одлуку да се изврши притварање биолошког минимума за 100 l/s што је и урађено. Истовремено је повећана и испорука воде корисницима за 100 l/s, тј. на 450 l/s.

Због повољнијих хидрометеоролошких услова од 22.8. (мање врућине и хладније ноћи, али и даље без падавина) протицај реке Рзав узводно од водозахвата од 22.8. до 29.8. је остао непромењен и износио је 1.050 l/s.

У другом периоду рестрикције од 22.8. до 29.8. расположива количина воде у l/s са водосистема „Рзав“ корисницима је износила 450 l/s.

Услед побољшања хидрометеоролошких услова (падавине у сливу реке Рзав 28.8.) дошло је до повећања протицаја реке Рзав (29.8. - 1.350 l/s узводно од водозахвата) тако да је од 29.8. и водоснабдевање корисника нормализовано.

У трећем периоду рестрикције од 29.8. до 14.9. расположива количина воде у l/s са водосистема „Рзав" корисницима је износила:

29.8-31.8.	1.9-7.9.	8.9-14.9.
550	500	450

Због наглог захлађења и великих падавина од 14.9. долази до повећања протицаја реке Рзав узводно од водозахвата (14.9. - 1.400 l/s и 15.9. - 2.750 l/s).

С обзиром да протицај реке Рзав од 15.9. више није у режиму малих вода (граница за реку Рзав 1.400 l/s), 15.9.2008. је укинута рестрикција у испоруци воде за пиће корисницима водосистема Рзав.

2013. година

Због врло неповољних хидрометеоролошких услова, ниског водостаја реке Рзав и огромне потрошње, ЈП „Рзав" је био принуђен да 5.8. уведе рестрикцију у испоруци воде за пиће својим корисницима. Рестрикција је трајала укупно 56 дана, тј. до 1.10.2013. године.

Просечна испорука воде са водосистема Рзав на почетку августа износила је 600 l/s.

Рестрикција је вршена у складу са Одлуком Управног одбора.

Расположива количина воде у l/s са водосистема „Рзав" корисницима од 5.8. је износила 500 l/s.

У недељу 11.8.2013. године у 11^{45} на подручју села Пријановићи, дошло је до пуцања магистралног бетонског цевовода Ø 1.000.

Истовремено са пуцањем бетонске цеви на магистралном цевоводу у Пријановићима, а због насталог хидрауличког удара, дошло је до квара на споју ливено гвоздених цеви одмах иза мерно регулационог блока у Лучанима.

Због пуцања магистралног цевовода у Пријановићима, дошло је до наглог повећања протока кроз магистрални цевовод, од резервоара на постројењу до места пуцања цевовода и наглог пада притиска и протока у свим међу-резервоарским блоковима. Према брзини опадања нивоа у резервоарима на постројењу, процена је да је проток кроз резервоаре на постројењу и део магистралног цевовода до места хаварије у Пријановићима износио око 2.000 l/s, што је моментално изазвало замућење чисте воде.

С обзиром да је хаварија настала на магистралном цевоводу између Пожеге и Лучана, дистрибуција воде Ариљу и Пожеги је у наредна 3-4 сата настављена.

Испумпавање воде на месту хаварије, машински ископи, разбијање, сечење и вађење хаварисане бетонске цеви је трајало до отприлике 06^{00} 12.8. Установљено је и да је бетонска цев испред хаварисане такође оштећена па је и она извађена. Монтажа челичне цеви, варење исте и уградња тампон слоја је завршена у поподневним сатима 12.8. Истог дана је извршена и санација квара код МРБ-а Лучани, утискивањем олова на спој, стављањем прохромске спојнице и затрпавањем санираног цевовода.

Пуњење магистралног цевовода је започето 12.8. око 19^{30} протоком око 300-350 l/s.

Одмах по пуњењу магистралног цевовода отпочета је постепена дистрибуција воде свим корисницима осим Пожеге, којој је дистрибуција започета око 15^{00}. Крак за Пожегу до градског резервоара је био потпуно испражњен тако да је пуњење овог крака трајало до 20^{00} 13.8.

Од тренутка хаварије, па док Заводи за јавно здравље нису прогласили да је вода исправна за пиће (12 дана), вода са система „Рзав" је испоручивана као техничка.

Процена је да је у току хаварије из магистралног цевовода истекло око 8.000 m^3 воде за пиће.

Расположива количина воде у l/s са водосистема „Рзав”:

14.8-16.8.	16.8-1.9.	2.9-12.9.	13.9-1.10.
500	550	500	550

Протицај реке Рзав низводно од водозахвата од почетка рестрикције је одржаван на гарантованом минимуму од 700 l/s што је обавеза ЈП „Рзав” по водопривредној дозволи.

По захтеву Управног одбора ЈП „Рзав“, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, доноси Одлуку да се изврши притварање, ради одржавања биолошког минимума за 100 l/s што је и урађено.



Слика 10. Хаварија на краку за Лучане магистралног цевовода водосистема „Рзав“ – мост преко Западне Мораве код Кратовске стене (25.01. 2016.)

Информисање јавности

Обавештење о увођењу ванредне ситуације на систему „Рзав“ због хаварије на магистралном цевоводу и Наредба о увођењу рестрикције испоруке воде корисницима водосистема „Рзав“ због суше се достављају по хитном поступку следећим субјектима:

1. Оснивачима ЈП „Рзав“, граду Чачку и општинама Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац.
2. Јавним комуналним предузећима у Чачку, Ариљу, Пожеги, Лучанима и Горњем Милановцу.
3. Заводима за јавно здравље у Чачку и Ужицу.
4. Инспекцијским службама у моравичком и златиборском Управном округу.
5. По потреби Министарству унутрашњих послова и Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде– Републичку дирекцију за воде и Министарству здравља.

На основу ових докумената локална комунална предузећа и штабови за ванредне ситуације обавештавају јавност.

Штабови локалних самоуправа уводе ванредну ситуацију и предузимају мере за ублажавање последица.

Будуће информације

- Јачање капацитета локалних самоуправа и града Чачка за одговор на ванредну ситуацију;

- Едукација одговорних лица који би управљали ванредном ситуацијом;
- Јачање капацитета РХМЗ-а у систему ране најаве високих температура, суша и ниских водостаја;
- Непостојање адекватне свести грађана о потреби заштите ресурса воде и санитарног уређења насеља у близини изворишта.

Процена вероватноће

Процена вероватноће догађаја – недостатак воде за пиће врши се на основу коришћења података о прошлим догађајима – учесталости догађаја.

На основу података о претходним догађајима недостатка воде за пиће који су се десили 2008. и 2013. године одређује се учесталост од 1 догађаја у 2 до 20 година (Табела 6).

Табеле 6. Исказивање вероватноће

Категорија	**Вероватноћа или учесталост**			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 - 50 %	**1 догађај у 2 до 20 година**	X
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Процена последица штетног догађаја - недостатка воде за пиће врши се на основу ефеката које овај штетни догађај има на живот и здравље људи, као и економију града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац.

Процена последица по живот и здравље људи

Ванредним догађајем - недостатком воде за пиће су погођени сви становници и привредни субјекти града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац који се водом снабдевају са водосистема Рзав у периоду од 60 дана. Број грађана захваћених недостатком воде за пиће процењује се на 190.000.

Табела 7. Исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	**Катастрофална**	**>1500**	**X**

Процена последица по економију

Процена последица штетног догађаја – недостатка воде за пиће врши се на основу укупних евидентираних трошкова ЈП „Рзав“, града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац.

Укупно евидентирани трошкови сврстани су у току трајања ванредне ситуације у две категорије: (1) директне трошкове (Табела 8) и (2) индиректне трошкове (Табела 9).

Табела 8. Структура директних трошкова

Рб.	Врста трошкова	Износ трошкова	Напомена
1.	Радови	900.000,00 РСД (7.500,00 €)	Услуге трећих лица: аутодизалице, скипови, грађевински радови
		200.000,00 РСД (1.667,00 €)	Остали грађевински радови
2.	Материјал (опрема и енергенти)	1.000.000,00 РСД (8.334,00 €)	Челична цев Ø 1.000mm, дужина 12 m
3.	Остале услуге	200.000,00 РСД (1.667,00 €)	Ангажовање стручних лица, трошкови контроле квалитета
УКУПНО		**2.300.000,00 РСД (19.167** €)	

Табела 9. Структура индиректних трошкова

Рб.	Врста трошкова	Износ трошкова	Напомена
1.	Трошкови испоручене воде	400.000 m^3 (испоручено у 12 дана после хаварије као „техничка“) *x* 3,3 дин/m^3 = 1.300.000,00 РСД (10.833,00 €)	ЈП „Рзав“
		400.000 m^3 *x* 12 дин/ m^3 = 4.800.000,00 РСД (40.000,00 €)	Сви ЈКП
		Свега: 6.100.000,00 РСД (50.834,00 €)	
2.	Трошкови неиспоручене воде (Изгубљена добит)	30.000 m^3 (хаварија) + 170.000 m^3 (неиспоручено у 3 дана после хаварије) + 1.280.000 m^3 (недостатак од 40% у трајању од 57 дана) = 1.480.000 m^3 *x* 11 дин/m^3 = 16.000.000,00 РСД (133.334,00 €)	ЈП „Рзав“
		1.480.000 m^3 *x* 30 дин/m^3 (средња разлика у цени) = 44.000.000,00 РСД (366.667,00 €)	Сви ЈКП
		Свега: 60.000.000,00 РСД (500.000,00 €)	
3.	Трошкови привреде и ванпривредних делатности	(1) Процена трошкова привредних субјеката на обезбеђењу воде за пиће; (2) Процењени трошкови здравствених установа (стручни ангажман у дијагностици и спровођењу противепидемијских мера и трошкови лечења и неге оболеле деце)	(1) Град Чачка, општине Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац; (2) Предшколске установе у граду Чачку.
		Свега: 143.900.000,00 РСД (1.199.166,00 €)	
	УКУПНО	**210.000.000,00 РСД (1.750.000,00 €)**	

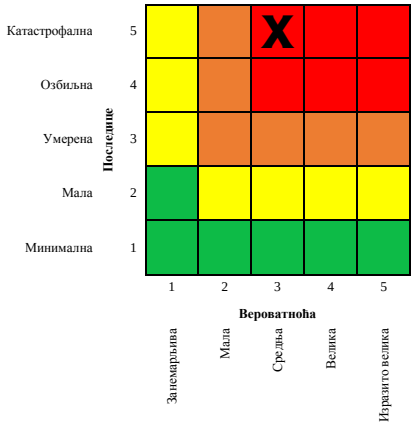
Буџети града Чачка и општина Ариље, Пожега, Лучани и Горњи Милановац у 2017. години износе укупно 6.900.000.000,00 РСД (57.500.000,00 €). Процена утицаја на локалну економију врши се на основу табеле 5. Методологије (Табела за исказивање последица по економију/екологију) и процењује се на износ већи од 3% буџета локалних самоуправа.

Табела 10. Табела за исказивање последица по економију/екологију

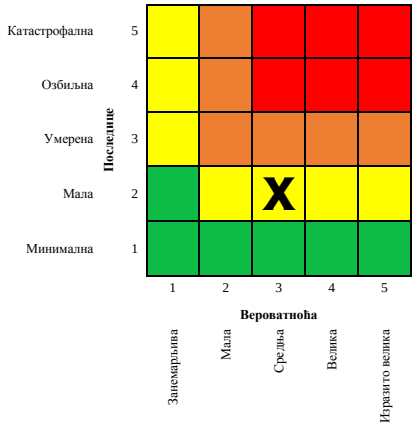
Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	**X**
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Израда матрица

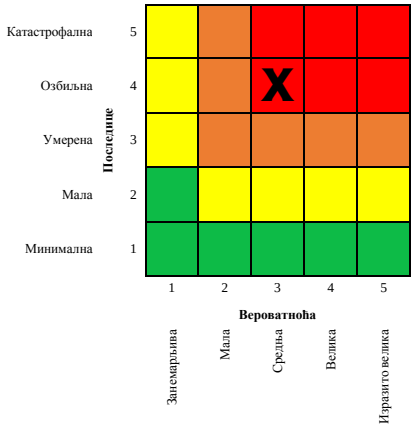
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



Матрица 2. Ризик по економију/екологију

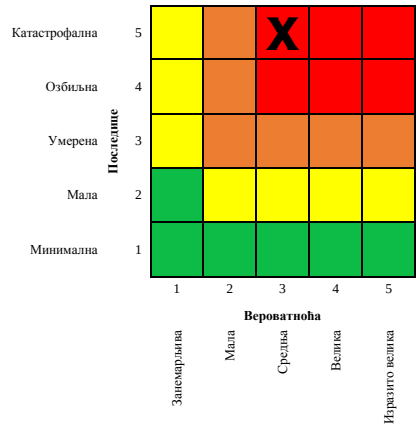


Матрица 3. Укупан ризик

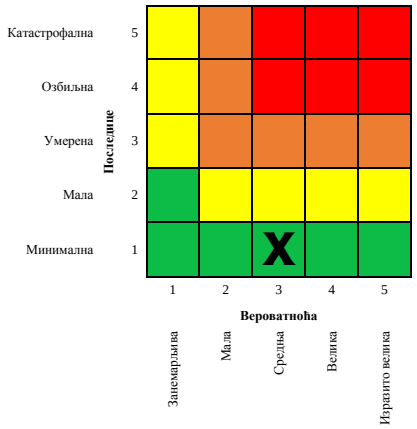


Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, недостатак воде за пиће на територији која обухвата Регионални водосистем „Рзав“, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

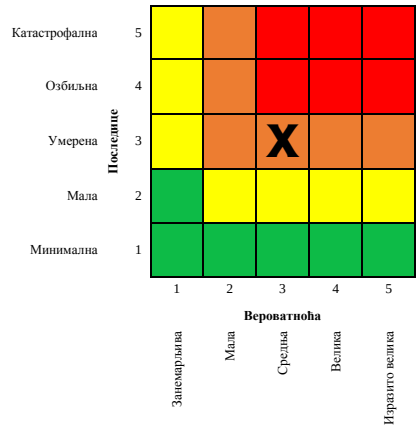
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3. Укупан ризик



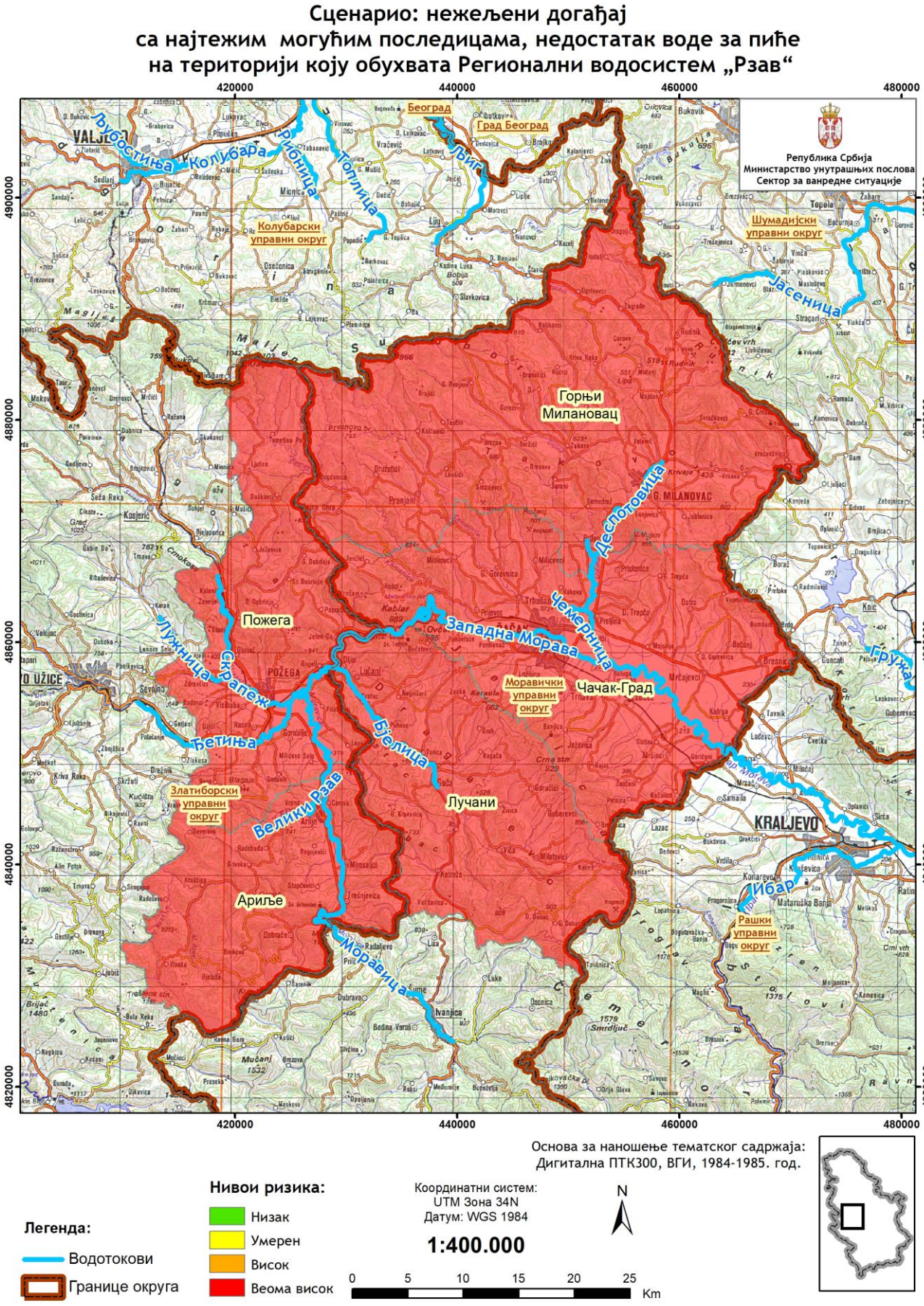
ТРЕТМАН РИЗИКА

Матрица укупног ризика указује да је ниво ризика висок и неприхватљив и да је потребно што пре спровести третман ризика. Циљ третмана ризика је да се он сведе на прихватљив ниво.

Предложени инвестициони радови су: изградња бране и акумулације „Ариље – профил Сврачково“ и изградња додатног цевовода од постројења за прераду воде до крака за Лучане, дужине око 15 km. Пројекат изградње бране је у току, а објекат по Уговору о изградњи треба да буде завршен до 2022. године. Наредних 30 година ова акумулација ће обезбеђивати 1.800 l/s воде за пиће што подразумева да ће бити елиминисан фактор увођења рестрикција у испоруци због великог сушног периода.

Средњорочним и дугорочним планом пословне стратегије и развоја ЈП „Рзав“ предвиђена је изградња додатног цевовода, од постројења за прераду воде до крака за Лучане, дужине око 15 km, до 2025. године. Изградњом овог цевовода смањиће се вероватноћа увођења рестрикције због хаварије на магистралном цевоводу. Изградњом наведених објеката ниво ризика на систему „Рзав“ ће се редуковати на низак и прихватљив ниво.

Карта ризика



ЗАКЉУЧАК

Имајући у виду да је укупан ниво ризика за идентификовану опасност недостатак воде за пиће, за оба предвиђена сценарија веома висок, самим тим и друштвено неприхватљив, предлаже се правовремена и свеобухватна имплементација мера и радњи, које су дефинисане третманом ризика код израђених сценарија.

6. Епидемије и пандемије

За идентификовану опасност епидемије и пандемије координатор је Министарство здравља - г-дин проф. др Берислав Векић, државни секретар и Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ – прим. др Верица Јовановић, в.д. директора.

Чланови Радне подгрупе су: председник, др Снежана Пантић Аксентијевић, Министарство здравља; прим. др Драгана Димитријевић, Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“; Миљан Ранчић, дипл.инж.-мастер, Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“; мр sc. med. Невенка Павловић, Градски завод за јавно здравље Београд; доц. др Миољуб Ристић, Институт за јавно здравље Војводине, Нови Сад; прим. мр sc. med. Мирко Илић, Институт за јавно здравље Ниш; др Предраг Делић, Институт за јавно здравље Крагујевац; др Драгана Атанасијевић, спец. социјалне медицине, маст. менаџ. здр. услуга и др Лепосава Гаротић, спец. епидемиологије, Градски завод за јавно здравље Београд.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од епидемија и пандемија и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, епидемија грипа на територији града Новог Сада и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, пандемија грипа на територији Републике Србије.

Ова идентификована опасност, има два аспекта: ризик од појаве епидемије и ризик од појаве пандемије.

Грип је одабран као болест са највећом вероватноћом појављивања у епидемијском и пандемијском облику на територији Србије, која може имати реалан и пропорционално велики утицај на штићене вредности (живот и здравље, економија и екологија, друштвена стабилност).

Историјски посматрано, епидемије грипа се дешавају у просеку на сваке две године и четири месеца. Због повећања броја становника планете и остваривања све већих могућности људи за брже прелажење растојања између различитих држава, епидемије грипа током 18. и 19. века постале су чешће у односу на ранија историјска раздобља.

Епидемијска појава инфлуенце условљава високу учесталост оболевања, која у условима појачане активности вируса грипа премашује инциденцију свих осталих заразних болести. Због непредвидивости антигенских варијација вируса грипа на нивоу хемаглутинина и неураминидазе (главни рецептори за патогенезу вируса у хуманим ћелијама), постоји стална опасност од епидемија/пандемија.

Према проценама, годишње у свету услед оболевања од грипа током мирне сезоне умре између пола милиона и милион људи. Постоје три типа вируса грипа, типови А, Б и Ц. Најзначајнији природни резервоари вируса грипа су птице. Због тога што вируси грипа типа А и Б спадају у вирусе који су способни да мењају антигенски састав много ефикасније од свих осталих познатих микроорганизама, они су од изузетног значаја за оболевање код човека, јер се сматра да од грипа сваке године клинички оболи око 20 % деце и око 5 % одраслог становништва глобално. Мале (делимичне) измене на нивоу антигенског састава вируса грипа називају се антигенским померањима или *driftovima,* које својим присуством у популацији изазивају епидемије, односно оболевање оних који иако су претходно били у контакту са овим типом вируса грипа, због слабљења имуног одговора временом поново оболевају или ће оболевати новорођенчад, односно деца која још ниједном нису била у контакту са овим типом вируса грипа. У складу са актуелним типовима вируса грипа који циркулишу током сезоне грипа на јужној полулопти (пролеће-лето) планира се израда вакцине за земље северне хемисфере када наступи сезона грипа (јесен-зима).

Током једне сезоне грипа, на једној територији најчешће доминира један, а ређе су у популацији подједнако присутна два типа/подтипа вируса грипа. Због свог епидемијског и пандемијског потенцијала, најзначајнији вирус грипа за људску врсту је вирус грипа типа А. У епидемијама грипа у којима доминира вирус грипа типа Б чешће оболевају деца у односу

на одраслу популацију, јер се сматра да овај тип вируса ређе трпи промене у свом антигенском саставу па је старија популација током живота била у контакту са овим типом вируса и стекла имунитет који их чува током дужег временског периода. У случају вишегодишње доминације вируса грипа типа А у некој популацији, у некој од наредних сезона може доминирати вирус грипа типа Б који ће, због претходног прокужавања становништва само вирусом грипа типа А, довести до веће учесталости оболевања, хоспитализације и појаве компликација међу осетљивом популацијом. Инфекција вирусом грипа типа Ц најчешће протиче атипично, као гушобоља или кијавица и већина особа се њиме прокуже до уласка у школске колективе.

Према изворима највиших ауторитета из области надзора над грипом, заразност код грипа се креће 5-7 дана од почетка болести код одраслих, односно до 10 дана код деце, односно заразност почиње дан пре почетка болести и траје још један дан од дана када код оболелог нестане повишена телесна температура. Преношењу вируса грипа погодује одсуство сунчеве светлости, сув и хладан ваздух. У земљама северне полулопте, вирус грипа најчешће изазива епидемијске таласе током месеца јануара и фебруара са око 70 % вероватноће појављивања у односу на остале месеце у периоду од октобра једне до краја маја наредне године. Наведени подаци имају значаја у предлагању општих мера спречавања и сузбијања преношења вируса грипа.

Осетљивост према вирусу грипа је општа, односно од инфлуенце оболевају сви, без обзира на узраст, пол или неке друге карактеристике. Међутим, да ли ће нека особа клинички оболети или ће сусрет са вирусом грипа резултирати благим симптомима или чак протећи асимптоматски, зависи од претходног контакта са вирусом инфлуенце и од имунолошког статуса (општег здравственог стања) особе која је у контакту са вирусом. Сматра се да половина здравих одраслих особа, које су у прошлости остварили контакте са бројним циркулишућим сојевима вируса грипа, у контакту са вирусом инфлуенце у актуелној сезони грипа неће имати класичну клиничку слику грипа. Тежа клиничка форма обољења ће се регистровати међу децом, нарочито међу млађима од две године (раније нису били у контакту са вирусом грипа) и старијим становништвом (иако су раније били у контакту са вирусом, временом, због слабљења имунолошких снага организма поново су подложни оболевању и то са тежим формама обољења). Од тежих форми оболевања од грипа могу бити погођене и млађе одрасле особе ако припадају некој од „угрожених“, односно ризичних категорија становништва-труднице последњег триместра, гојазне особе, пацијенти са хроничним обољењима плућа, срца, бубрега или метаболичким поремећајима, пацијенти са малигним обољењима или било којим другим стањем које доводи до смањења одбрамбених снага организма. Пацијенти најстаријег узраста ће имати веће стопе хоспитализације, али и компликација и смртних исхода. Осим узраста оболелих, ризик од хоспитализације, компликација и нежељених исхода до последње пандемије (не рачунајући пандемијску 2009/10 годину) био је већи код оболелих од вируса грипа типа А(Х3Н2) него код инфлуенце типа А(Х1Н1) или типа Б. Због селективне доступности ресурса система здравствене заштите, број смртних исхода услед оболевања од грипа већи је у неразвијеним и земљама у развоју у односу на развијене делове света.

Током мирне сезоне, у којој није присутан вирус грипа са значајнијим антигенским променама у свом саставу, од грипа оболева 10 %-20 % популације неке територије. Због тога што је у већини случајева оболевање од грипа асимптоматско или протиче благо, због тога што се не јаве сви оболели лекару или се сви оболели не пријаве од стране лекара, као и због тога што регистровани смртни исходи од грипа нису увек препознати као последица оболевања од грипа, сматра се да регистрован број оболелих од грипа током једне сезоне надзора није сразмеран реалном броју оболелих. Зато се учесталост оболевања, хоспитализације, компликација и умирања од грипа глобално, као и његовог утицаја на здравствени систем и друштво у целини, базира на проценама.

Тачан број умрлих у односу на укупан број инфицираних грипом је тешко добити, али позивајући се на ауторитете из ове области (*CDC*-Амерички Центар за контролу и

превенцију болести), процењује се да током мирне епидемије грипа умре 1 до 10 особа на 10.000 инфицираних. Иако стопе леталитета грипа нису високе, проблем овог обољења представља висока учесталост оболевања од грипа у некој популацији, што у консталацији са процењеном стопом умирања не представља мали број особа. Осим директних последица по здравље људи, сезонске епидемије грипа могу имати значајан утицај на економију земље у епидемији (повећан притисак на здравствени систем у целини, недовољни капацитети здравствене службе, оболевање здравствених радника, привремени губитак великог броја радно активног становништва). Масовност оболевања од грипа повлачи и озбиљне економске губитке који се огледају како у директним, тако и у индиректним трошковима. Иако је притисак на целокупни здравствени систем у епидемији значајан, он је далеко подложнији контроли у односу на ситуацију током појаве пандемије грипа.

Сценарио за највероватнији нежељени догађај, епидемија грипа на територији града Новог Сада

Сваке године, уласком у хладне месеце и стварањем повољних климатских услова за лакше преношење вируса грипа, долази до повећања броја оболелих од инфлуенце. Иако је то тако, ова појава се не сматра увек епидемијом, јер је уобичајена за хладан период године. Епидемија представља број оболелих који током одређеног периода године на одређеној територији прелази уобичајен (петогодишњи просек) број оболелих од грипа.

Кључна улога у праћењу, процени и реаговању на појаву епидемије грипа је на систему здравствене заштите, који увођењем посебних мера утиче на смањење хоспитализације, компликација и умирања од грипа, а мањим делом и на смањење оболевања од грипа.

Правни оквир у вези са надзором над епидемијама грипа обезбеђен је применом Закона о заштити становништва од заразних болести и Правилником о пријављивању заразних болести и посебних здравствених питања (Сл. гл. РС бр. 44/17), а у складу са поменутим Законом, пред сваку сезону надзора, Институт за јавно здравље Србије је дужан да на нивоу Републике Србије обезбеди Стручно-методолошко упутство за надзор над грипом у актуелној сезони. Стручно-методолошко упутство за надзор на грипом се прослеђује свим институтима/заводима за јавно здравље у Републици Србији, који се у складу са упутством организују за спровођење надзора.

У складу са Стручно-методолошким упутством, надзор над грипом у обичној (мирној) сезони надзора обухвата надзор на нивоу примарне здравствене заштите, односно на нивоу домова здравља (популациони и сентинелни надзор) и надзор на нивоу хоспиталних установа (надзор над тешком акутном респираторном болешћу (ТАРБ), надзор над акутним респираторним дистрес синдромом (АРДС) и надзор над морталитетом од грипа. Сваки пацијент са сумњом на грип, уколико има потребе, најпре се обраћа изабраном лекару на нивоу примарне здравствене заштите, који на основу процене упућује пацијента на кућно лечење или га упућује на консултативно мишљење колега из секундарне и/или терцијарне здравствене заштите. Током сезоне надзора, предвиђено је праћење броја оболелих подељених у одређене узрасне групе и регистровање потврђених случајева грипа у тим истим узрастима, како у примарној здравственој заштити, тако и на нивоу хоспиталних установа. Пријављени случајеви обољења која по клиничкој слици подсећају на грип из Дома здравља Нови Сад или хоспиталних установа са територије Града се попуњавањем у бази (електронским путем) прослеђују ка епидемиологу Института за јавно здравље Војводине на недељном (Дом здравља) или дневном (болничке установе) нивоу. На основу регистрованих стопа инциденције и броја потврђених случајева грипа, сваке недеље током сезоне надзора (укупно 33 недеље-од прве недеље октобра текуће до последње недеље маја наредне године) се процењује географска раширеност грипа у популацији, интензитет вируса грипа, тренд и степен оптерећења грипом у примарној здравственој заштити. У надзору над грипом АП Војводини, користе се дефиниције случаја приказане у табели 1.

Табела 1. Клиничке дефиниције случаја у надзору над грипом у Републици Србији

Дефиниција случаја	**Клинички критеријуми**
Обољење слично грипу (ОСГ)	ОСГ је акутна респираторна болест са почетком у претходних 7 дана са измереном температуром од 38°C или изнад 38°C и кашљем.
Акутна респираторна инфекција (АРИ)	АРИ, која може и не мора бити праћена повишеном телесном температуром, представља акутни настанак најмање једног од следећа четири респираторна симптома: кашаљ, гушобоља, плитак дах, цурења из носа са потврдом клиничара да је болест узрокована инфекцијом.
Тешка акутна респираторна болест (ТАРБ)	ТАРБ је акутна респираторна болест са почетком у претходних 7 дана која захтева хоспитализацију и преко ноћи и укључује: податак о температури или измерену температуру од 38°C или изнад 38°C и кашаљ са плитким или отежаним дисањем.
Акутни респираторни дистрес синдром (АРДС)	АРДС се јавља као системска реакција, тако да дијагнозу постављају сви лекари који раде у јединицама интензивне неге (анестезиолози, интернисти, гинеколози, инфектолози, педијатри, трауматолози итд) у складу са дефиницијом случаја. Оболели се лече у јединицама интензивне терапије и неге, а обољење се пријављује код пацијената са сумњом на грип код којих је регистрован акутни почетак болести са обострано присутним инфлитратима у плућном паренхиму (РТГ), са смањеном сатурацијом кисеоника и неопходношћу примене механичке вентилације уз одсуство срчаних узрока за настанак АРДС-а.

Вирусолошки надзор над грипом на територији АП Војводине спроводи се лабораторијским тестирањем узорака у Националном инфлуенца Центру Светске здравствене организације, односно у Центру за вирусологију Института за јавно здравље Војводине, Нови Сад, док се тестирање узорака оболелих са сумњом на грип из осталих делова Републике Србије спроводи у Институту за вирусологију, вакцине и серуме Торлак, Београд.

Најефикаснија мера превенције грипа је вакцинација. У нашој земљи, имунизација против грипа је регулисана Законом о заштити становништва од заразних болести и Правилником о имунизацији и начину заштите лековима. Имунизација мртвом вакцином против грипа је обавезна за лица у посебном ризику од оболевања, односно спроводи се према клиничким (код свих лица старијих од шест месеци са хроничним поремећајима плућног и кардиоваскуларног система и са метаболичким поремећајима (укључујући шећерну болест), бубрежном дисфункцијом, хемоглобинопатијом, имуносупресијом и др.) и епидемиолошким индикацијама (код лица смештених у геронтолошким центрима и код лица запослених у геронтолошким центрима; код деце, омладине и старих лица смештених у установама социјалне заштите и код лица запослених у тим установама; код лица запослених у објектима у којима се обавља здравствена делатност, а нарочито у одељењима са повећаним ризиком, стационарима за хронично оболела лица и др; код лица запослених у јавним службама посебно експонираних инфекцији; код лица старијих од 65 година живота). Имунизација наведених категорија становништва се спроводи од стране изабраног лекара пацијента.

Најчешће клинички примењивани антивирусни лекови у терапији грипа су инхибитори неураминидазе (оселтамивир-*Tamiflu* и занамивир-*Relenza*). Према препорукама Светске здравствене организације, поменуте антивирусне лекове би требало увести код пацијената са тешким формама оболевања од грипа или код пацијената код којих грип нема тежак клинички облик, али се ради о пацијентима из тзв. ризичних група за оболевање од грипа код којих се могу развити компликације (труднице, одојчад и млађи од две године, хронични плућни болесници, гојазне особе и др.).

Надзор над грипом на територији АП Војводине

Сентинелни надзор над грипом, по узору на надзор над грипом у европским земљама, у појединим општинама АП Војводине датира још из сезоне 2004/05. године. На основу добрих искустава у надзору током пандемијске 2009/10. године, по узору на сентинелни надзор у Војводини, од сезоне 2010/11. године је покренута иницијатива увођења ове врсте надзора за територију целе Републике Србије.

Сентинелни надзор над грипом подразумева укључивање одређеног броја лекара са вишегодишњим искуством у раду (углавном се односи на примарни ниво здравствене заштите – домови здравља) на одређеној територији, чији број пацијената обухвата најмање 5 % популације пацијената посматране територије. На овај начин се постиже значајна уштеда средстава и на основу процена добијених у овом делу популације праве се пројекције и прогнозе у вези са епидемиолошком ситуацијом грипа не целој посматраној територији. Ове особине сентинелног надзора чине да се он одавно примењује скоро свуда у развијеном свету чиме је потиснут популациони вид надзора над грипом као превазиђен и беспотребно скуп (сви лекари свих домова здравља на целој територији учествују у надзору, а резултати који се добијају не одступају значајно од процењених резултата добијених сентинелним надзором).

Надзор над грипом у Граду Новом Саду

Општи преглед

Епидемиолошки надзор над грипом у Граду Новом Саду се спроводи преко популационог надзора (ОСГ), сентинелног надзора (ОСГ и АРИ), надзора над ТАРБ и АРДС, вирусолошког надзора, као и кроз регистрацију умрлих са претходно потврђеном инфекцијом вирусом грипа.

У популационом надзору учествују сви лекари примарне здравствене заштите Дома здравља Нови Сад, а у сентинелном надзору педијатри и лекари опште медицине, чија популација пацијената чини најмање 5 % укупне популације Града. На територији Града Новог Сада, сентинелни надзор над грипом се спроводи укупно 11 сезона.

У надзор над ТАРБ и АРДС су укључене хоспиталне установе терцијарног типа (Клинички Центар Војводине-Клиника за инфективне болести, Нови Сад; Институт за плућне болести Војводине, Сремска Каменица; Институт за здравствену заштиту деце и омладине Војводине, Нови Сад).

Вирусолошки надзор се спроводи коришћењем ресурса Института за јавно здравље Војводине, Центар за вирусологију, чију репрезентативност, као једног од два Национална инфлуенца центра Републике Србије, потвђује и Светска здравствена организација.

Анализа надзора над грипом у постпандемијском периоду (2010-2017.) у Граду Новом Саду

Иако заразне болести не представљају водеће узроке оболевања и умирања на територији Града Новог Сада, због мањкавости у надзору над спровођењем већине заразних болести и недостатка адекватне лабораторијске подршке, за претпоставити је да већи број оболелих од заразних болести остаје непријављен.

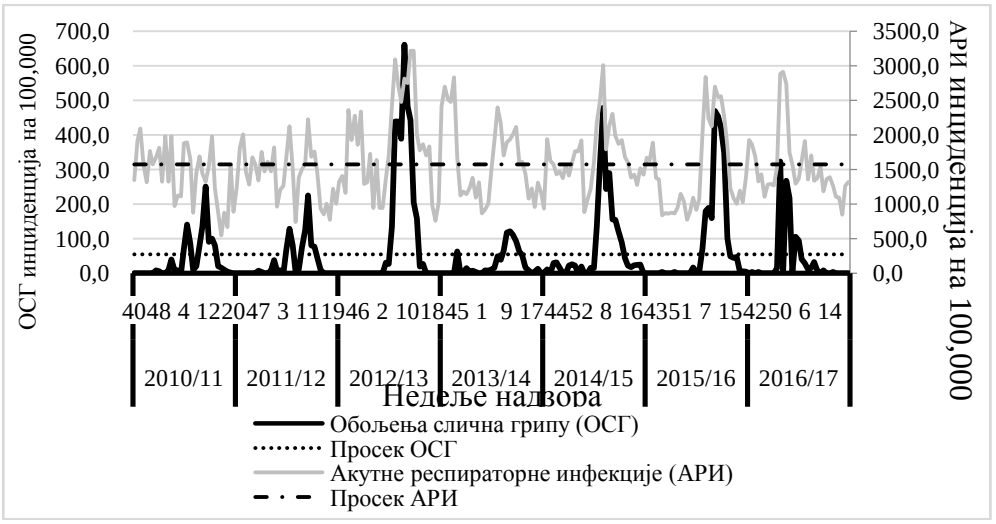
Град Нови Сад обухвата популацију од 341.625 становника. Укупан број тестираних са сумњом на грип у посматраних 7 сезона надзора је око 2.500 са просечном годишњом стопом тестираних од 106 становника на 100.000 становника Града Новог Сада и са благом доминацијом тестираних мушкараца у односу на жене (119,7 према 93,1 на 100.000 становника), (табела 2).

Табела 2. Број становника у Граду Новом Саду према полу (према Попису из 2011.) и стопа тестираних са сумњом на грип током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Пол	Број становника	Број тестираних са сумњом на грип	Просечна годишња стопа тестираних по полу на 100.000
Мушки	161701	1355	119,7

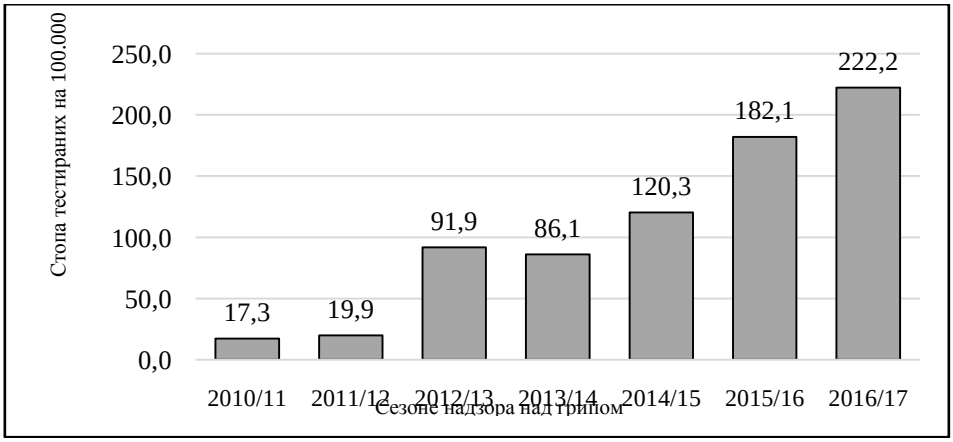
Женски	179924	1172	93,1
Укупно	341625	2527	105,7

На основу резултата сентинелног надзора над грипом на територији Града Новог Сада регистроване просечне годишње стопе инциденције ОСГ и АРИ су биле 54,7 и 1.573 на 100.000 становника Града. Узимајући у обзир просечне регистроване вредности ОСГ и АРИ уочавају се епидемијски таласи грипа током свих седам сезона надзора на територији Града. Највише вредности недељних стопа инциденције ОСГ и АРИ регистроване су у сезони 2012/13 надзора над грипом. У односу на просечну вредност стопа инциденције регистровану за ОСГ, епидемијски таласи грипа трајали су просечно 8 недеља (два календарска месеца) по једној сезони надзора (графикон 1).



Графикон 1. Учесталост обољења сличних грипу (ОСГ) и акутних респираторних инфекција (АРИ) у Граду Новом Саду у сентинелном надзору током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Током седам сезона надзора, стопа тестираних пацијената са сумњом на грип се разликује од сезоне до сезоне. За претпоставити је било да ће најмања стопа бити регистрована у првој сезони после пандемијске 2009/10. године када је тестиран велики број пацијената због присуства новог соја вируса грипа у популацији глобално, а број тестираних пацијената је растао у свакој следећој сезони у односу на сезону 2010/11. и у сезони 2016/17. достигао вредност од 222,2 тестирана пацијената на 100.000 популације Града Новог Сада (графикон 2).



Графикон 2. Стопа тестираних пацијената са сумњом на грип у Граду Новом Саду по сезонама током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

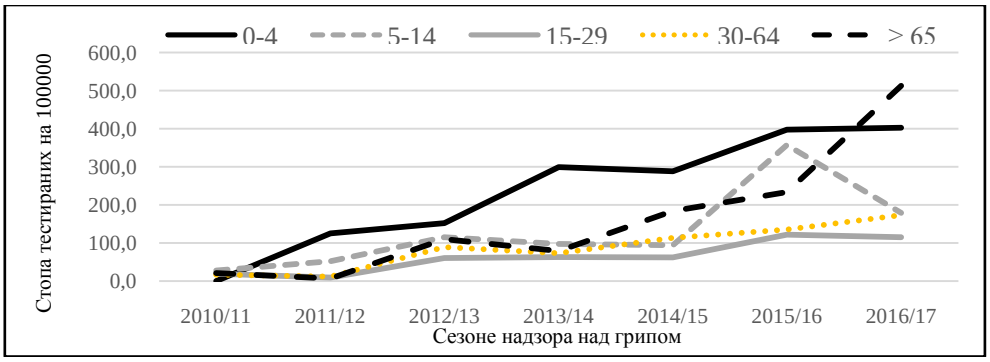
У табели 3. приказан је број и процентуални удео становника различитих старосних/узрасних група у укупном броју популације Града Новог Сада према Попису становништва спроведеном 2011. године. Будући да је удео становништва старијег од 65 година већи од 10 %, становништво Града Новог Сада се сматра старим, слично ситуацији у АП Војводини и Републици Србији, односно у Европи.

За добијање валидних показатеља у сентинелном надзору потребан је репрезентативан узорак популације на основу чијих резултата се могу добити процене за епидемиолошку ситуацију на широј територији. У Граду Новом Саду је на нивоу његовог Дома здравља током свих сезона надзора укључен број лекара (педијатри, лекари опште медицине, лекари медицине рада) у броју којим је њихова популација пацијената представљала најмање 5 % целокупне популације Града (око 17.100 уговорених пацијената), односно у којој је у свакој сезони укључено најмање по 5 % популације разврстаних у 5 узрасних група (0-4, 5-14, 15-29, 30-64 и 65 година и старији). У свакој сезони надзора учествовало је најмање 10 лекара опште медицине, 8 педијатара и један лекар медицине рада.

Табела 3. Број становника у Граду Новом Саду према узрасту (према Попису из 2011.)

Узраст	**Број становника**	**%**	**Процењен број пацијената у сентинелном надзору током сезоне надзора над грипом**
0-4	18 369	5,4	~ 1000
5-14	33 057	9,7	~ 1600
15-29	69 745	20,4	~ 3500
30-64	172 075	50,4	~ 8600
≥65	48 379	14,1	~ 2400
Укупно	341 625	100,0	~ 17100

Будући да је грип обољење које се током сваке сезоне најчешће региструје код најмлађих (први контакт са вирусом) и најстаријих пацијената (ослабљен имуни одговор након давног контакта са вирусом), реално је за очекивати и да су стопе тестираних пацијената највише у ове две узрасне групе у поређењу са пацијентима из других добних група. Осим високих стопа тестираних у узрастима 0-4 и 65 година и старији, велики број пацијената са сумњом на грип, нарочито током сезоне 2015/16, лабораторијски је тестиран и у узрасту 5-14 година јер се инфлуенца најлакше преноси управо у школским колективима. У складу са природним карактеристикама грипа и под условом да се ради о здравој популацији, најниже стопе тестираних се бележе у узрастима 15-29 и 30-64 године (углавном радно активно становништво чија је клиничка слика обољења атипична или блага па се не јављају здравственој служби), (графикон 3).



Графикон 3. Стопе тестираних са сумњом на грип у Граду Новом Саду по узрасту током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Током седам сезона надзора над грипом у Граду Новом Саду укупно је лабораторијски испитано 2.527 узорака биолошког материјала (назофарингеални брис), а применом ПЦР лабораторијског теста у Националном инфлуенца Центру Института за јавно здравље Војводине, Нови Сад, инфекција вирусом грипа је доказана код скоро половине

оболелих. Број тестираних и потврђених случајева грипа се разликује од сезоне до сезоне. Највећи број постављених сумњи на грип регистрован је у последњој сезони надзора када је тестирано 759 узорака, а највећи проценат потврђених случајева добијен је у сезони 2011/12 (65 %). Разлози за различиту преваленцију потврђених случајева грипа од сезоне до сезоне леже у дефиницији случаја грипа која нема исту сензитивност за сваки тип/подтип вируса грипа, али и у различитом приступу за узорковање од стране лекара на основу чијег искуства се доноси одлука да ли ће неки пацијент бити препознат као кандидат за узорковање биолошког материјала (назофарингеални брис) на вирус грипа. Изузев сезоне 2012/13 када је у популацији Града Новог Сада доминантно био присутан вирус грипа типа Б, током свих осталих шест сезона доминирао је вирус грипа типа А. Осим сезоне 2010/11, у којој је настављено прокужавање популације вирусом грипа типа А (Х1Н1)пдм09, у свим осталим сезонама доминирао је подтип вируса грипа А (Х3Н2).

Посматрано током свих седам сезона надзора над грипом у Граду Новом Саду најчешће доказан вирус грипа припадао је типу А подтипу Х3Н2 (579/1183; 49 %), (табела 4, у табели су подвучени најчешћи типови/подтипови вируса грипа по свакој сезони надзора).

Табела 4. Лабораторијски тестирани и потврђени случајеви (по подтипу вируса грипа) у Граду Новом Саду током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Сезона надзора	Број пацијената који су затражили лекарску помоћ због сумње на оболевање од грипа и који су лабораторијски тестирани	Број лабораторијски потврђених случајева грипа (% потврђених)	**Тип А** (укупно) 1+2+3	1. Тип А *(Х1Н1)пдм09*	2. Тип А *(Х3Н2)*	3. Тип А *(нетипизирани)*	**Тип Б**
2010/11	59	30 (51%)	**29**	**28**	1	0	**1**
2011/12	68	44 (65%)	**43**	0	**43**	0	**1**
2012/13	314	159 (51%)	**77**	59	14	4	**82**
2013/14	294	95 (32%)	**95**	25	**64**	6	**0**
2014/15	411	207 (50%)	**162**	71	**78**	13	**45**
2015/16	622	284 (46%)	**156**	121	32	3	**128**
2016/17	759	364 (48%)	**362**	4	**347**	11	**2**
Укупно	2527	1183 (47%)	**924**	308	**579**	37	**259**

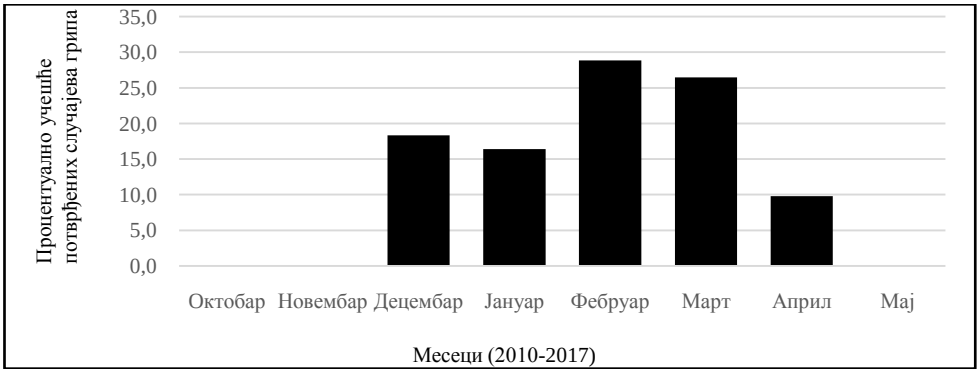
Од сезоне до сезоне, потврђени случајеви грипа имали су различиту узрасну дистрибуцију, зависно од доминантног типа/подтипа вируса грипа у популацији током седам сезона надзора. Највише стопе инциденције ОСГ на недељном нивоу регистроване су током сезоне 2012/13 (660,4/100.000), када је у популацији Града Новог Сада доминирао тип Б вируса грипа, а дистрибуција потврђених случајева грипа у тој сезони иде у прилог наводима из увода да се тип Б чешће региструје код млађих него у одраслој популацији, па је проценат потврђених случајева пацијената млађих од 30 година био 45 % у односу на све остале потврђене случајеве грипа у сезони 2012/13. Сличан сценарио забележен је и у вези са вирусом грипа типа А(Х3Н2), који се у постпандемијској фази први пут појавио као доминантан у сезони 2011/12. Потиснувши тип А(Х1Н1)пдм09 највеће прокужавање вирусом грипа типа А(Х3Н2) десило се међу најмлађима који су чинили 45 % свих потврђених случајева грипа у сезони 2011/12. У наредним сезонама прокужавање или поновно оболевање вирусом грипа типа А(Х3Н2) чешће је регистровано међу старијом популацијом пацијената (30-64 и 65 и више година) због слабљења претходно стеченог имунитета (табела 5).

Табела 5. Лабораторијски потврђени (по подтипу вируса грипа) случајеви грипа у Граду Новом Саду по узрасту током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Сезона надзора	**Доминантан тип/подтип вируса грипа**	**Највиша стопа инциденције ОСГ на 100000**	**0-4 број (%)**	**5-14 број (%)**	**15-29 број (%)**	**30-64 број (%)**	**≥65 број (%)**	**Укупно број (%)**

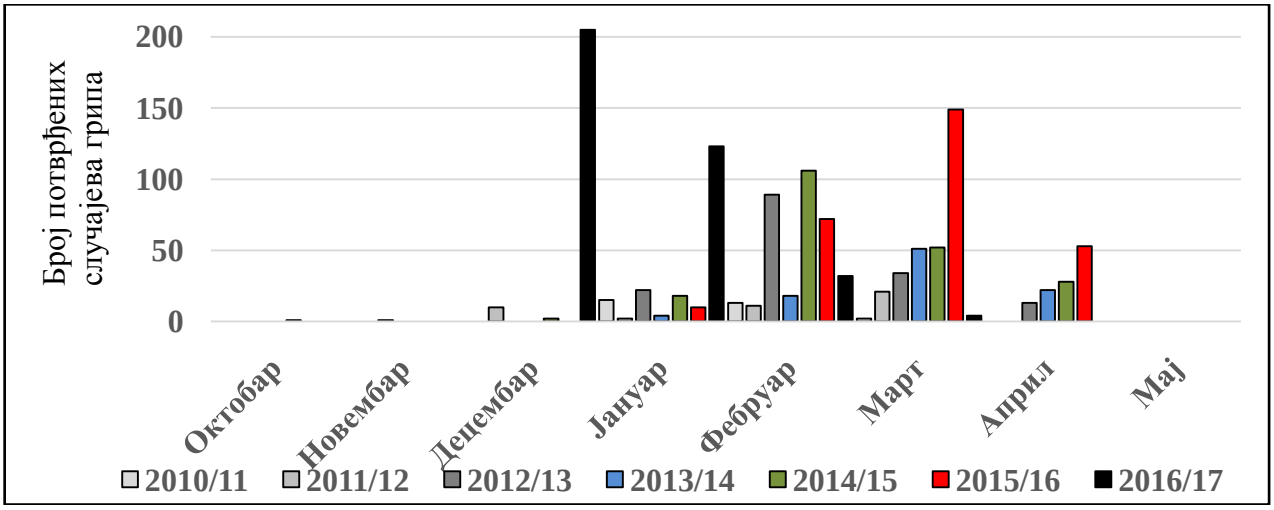
		током сезоне						
2010/11	Тип А (Х1Н1)пдм09	250,4	0 (-)	6 (20,1)	7 (23,3)	13 (43,3)	4 (13,3)	30 (100,0)
2011/12	Тип А (Х3Н2)	225,0	20 (45,4)	12 (27,3)	3 (6,8)	9 (20,5)	0 (-)	44 (100,0)
2012/13	Тип Б	660,4	16 (10,1)	31 (19,5)	24 (15,1)	63 (39,6)	25 (15,7)	159 (100,0)
2013/14	Тип А (Х3Н2)	121,2	9 (9,5)	21 (22,1)	10 (10,5)	41 (43,2)	14 (14,7)	95 (100,0)
2014/15	Тип А (Х3Н2)	478,5	32 (15,5)	22 (10,6)	12 (5,8)	88 (42,5)	53 (25,6)	207 (100,0)
2015/16	Тип Б	469,3	40 (14,1)	79 (27,8)	38 (13,4)	83 (29,2)	44 (15,5)	284 (100,0)
2016/17	Тип А (Х3Н2)	406,9	33 (9,0)	40 (11,0)	36 (10,0)	125 (34,3)	130 (35,7)	364 (100,0)

У односу на месеце надзора над грипом током свих седам сезона надзора укупно, највеће процентуално учешће међу потврђеним случајевима грипа регистровано је током месеца фебруара (341/1.183; 28,8 %) и марта (313/1.183; 26,5.%). Једино током месеца маја није добијена лабораторијска потврда вируса грипа у периоду од сезоне 2010/11 до 2016/2017 (графикон 4).



Графикон 4. Процентуално учешће потврђених случајева грипа у Граду Новом Саду по месецима надзора (октобар-мај) током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Сезонска дистрибуција лабораторијски потврђених случајева грипа по свакој од седам сезона надзора показује да је највећи број потврђених случајева грипа регистрован у фебруару: у сезонама 2012/13 (доминирао тип Б) и 2014/15 (доминирао тип А(Х3Н2)); у марту: у сезонама 2011/12 и 2013/14 (доминирао типа А(Х3Н2)) и 2015/16 (скоро подједнако заступљени тип А(Х3Н2) и тип Б са благом предоминацијом типа Б); у јануару: у првој постпандемијској сезони надзора (2010/11) када је и даље доминирао тип А(Х1Н1)пдм09, док је највећи број потврђених случајева грипа регистрован у децембру током последње сезоне надзора (доминирао тип А(Х3Н2)). У постпандемијском периоду најчешће је доказиван вирус грипа типа А(Х3Н2), исто као и у Европском региону. Податак да је највећи број лабораторијски потврђених случајева грипа регистрован током месеца фебруара иде у прилог чињеници да су резултати нашег надзора компарабилни и да подржавају наводе из Увода овог документа. Међутим, разлог интензивног ширења вируса грипа са високим стопама инциденције и највећим процентуалним учешћем потврђених случајева грипа у месецу децембру у сезони 2016/17 може се објаснити појавом тачкастих мутација у антигенском саставу вируса грипа типа А(Х3Н2) на који већи део популације претходно није стекао имунитет, али пре свега због екстремно ниских температура спољашње средине без падавина (услови идеални за преношење вируса), у целом Европском региону, па и код нас (графикон 5).



Графикон 5. Дистрибуција потврђених случајева грипа по месецима у Граду Новом Саду током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Посматрано по свим узроцима смрти, у Граду Новом Саду се годишње региструје од 3.500 до 4.000 смртних исхода, што представља најмањи просечан број умрлих у односу на остале Градове у Покрајини. Разлог томе је што је у Граду Новом Саду смештен најразвијенији део система здравствене заштите у Покрајини (високо специјализоване установе терцијарне здравствене заштите), чиме је становништву Града Новог Сада доступнија максимална подршка здравствених услуга у односу на остале делове Покрајине. Просечна старост умрлих лица у Новом Саду у 2016. години је била 74 године, док је просечан узраст умрлих од грипа био 63 године.

Број компликација од грипа зависи од типа/подтипа вируса грипа који доминира у популацији. ТАРБ током седам сезона надзора регистрована је у распону од 2,3 % до 65,1 % у односу на све потврђене случајеве грипа током појединих сезона. У највећем броју случајева пацијенти са ТАРБ су имали запаљење плућа, која представља најчешћу компликацију оболевања од грипа. Највећи број потврђених случајева грипа код пацијената чије је стање захтевало примену механичке вентилације због развоја АРДС-а, регистровано је током последње (2016/17) сезоне надзора, када је регистрован и највећи број смртних исхода у односу на све остале сезоне надзора над грипом. Ово се објашњава појавом антигенски измењеног типа A(X3H2) вируса грипа у популацији који је следствено изазвао прокужавање целокупног становништва, али је највећи ризик за неповољан исход регистрован међу старијом популацијом где су и регистровани смртни исходи. Ако се узме у обзир да на некој територији сваке сезоне оболи 10 %- 20 % популације (за Нови Сад би то било између 30 и 60 хиљада људи), а да је просечан број смртних исхода услед оболевања од грипа је од 1 до 10 на 10.000 оболелих, за очекивати би било да током сваке сезоне од последица оболевања од грипа у Граду Новом Саду умре најмање 3, а највише 60 особа. Резултати надзора показују да је просечан број умрлих код којих је доказана инфекција вирусом грипа 5, што је испод процењеног броја. Разлог за то је што се сви оболели од грипа не јаве здравственој служби, што се сви умрли од грипа не пријаве као такви и што се сви оболели са тешким формама обољења не тестирају на вирус инфлуенце. Међутим, упркос субрегистрацији са којом се, због природе обољења, сусрећу и развијенији делови света, евидентно је да је велики број пацијената са компликацијама од грипа имао лабораторијску потврду обољења. Просечан број лабораторијски потврђених случајева грипа годишње код пацијената са компликацијама (ТАРБ) због који су хоспитализовани је 90, а број потврђених случајева грипа код некомпликованих случајева оболевања (регистровани на нивоу примарне здравствене заштите) је 67 (табела 6).

Табела 6. Дистрибуција оболелих од грипа у Граду Новом Саду по дијагнози надзора током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Сезона надзора	Укупан број лабораторијски потврђених случајева грипа	Доминантан тип/подтип вируса грипа	Компликације грипа (ХОСПИТАЛИЗОВАНИ)		Потврђени случајеви грипа без компликација број (%)	Смртни исходи број (%)
			Тешка акутна респираторне болест (ТАРБ) број (%)	Акутни респираторни дистрес синдром (АРДС) број (%)		
2010/11	30	Тип А (Х1Н1)пдм09	15 (50,0)	2 (6,7)	13 (43,3)	0 (-)
2011/12	44	Тип А (Х3Н2)	1 (2,3)	0 (-)	43 (97,7)	0 (-)
2012/13	159	Тип Б	96 (60,4)	13 (8,2)	50 (31,4)	2 (1,3)
2013/14	95	Тип А (Х3Н2)	46 (48,4)	7 (7,4)	42 (44,2)	0 (-)
2014/15	207	Тип А (Х3Н2)	103 (49,8)	20 (9,7)	84 (40,5)	8 (3,9)
2015/16	284	Тип Б	134 (47,2)	18 (6,3)	132 (46,5)	8 (2,8)
2016/17	364	Тип А (Х3Н2)	237 (65,1)	23 (6,3)	104 (28,6)	15 (4,1)
Укупно	1183	Тип А (Х3Н2)	632 (53,4)	83 (7,1)	468 (39,5)	33 (2,8)
Годишњи просек (укупан број случајева подељен са седам сезона надзора)	169	-	90	12	67	5

Иако је вакцинација најефикаснија мера превенције против грипа, обухват вакцинисаних против грипа у Граду Новом Саду није висок. Просечна стопа вакцинисаних је 25,3 на 1.000 становника Града Новог Сада. Традиционално, највећи број вакцинисаних се региструје у најстаријем узрасту, а најнижа стопа региструје се у најмлађем узрасту (од 6 месеци до 4 године) у коме се годишње вакцинише, у просеку, 12 деце. Овај податак је посебно значајан са аспекта познавања природе вируса грипа који сваке године прокужава највећи број популације најмлађег узраста, а осим тога, најмлађи узраст представља вулнерабилну категорију и за настанак компликација услед оболевања од грипа па и смртних исхода. Иако резултати анализе током седам сезона надзора указују да је просечан узраст потврђених случајева грипа 63 године, то не значи да смртни исходи нису присутни и међу најмлађима, поготово међу невакцинисаном децом која су претходно имала неку од клиничких индикација за вакцинацију. Проблем егзистира у субрегистрацији и недостатку свести о значају вакцинације против грипа међу изабраним лекарима деце. Међутим, потребан је и висок обухват најстарије популације из разлога што се вакцинацијом код њих превенира оболевање у 30 % - 40 % вакцинисаних, редукује хоспитализација код 50 % - 60 % вакцинисаних и спречавају смртни исходи код око 80 % вакцинисаних у узрасту од 65 година и старијих.

Укупно посматрано, највећи број вакцинисаних регистрован је током последње сезоне надзора (9.621), (табела 7). Разлог томе може бити у слабљењу антивакциналних порука усмерених против вакцинације од грипа које датирају још од пандемијске 2009/10 године.

Табела 7. Вакцинисани против грипа у Граду Новом Саду током седам сезона надзора над грипом (2010/11 до 2016/17)

Сезона надзора	Узраст и број вакцинисаних				Укупно
	6 месеци-4 године	5-19	20-64	65 година и старији	
2010/11	22	227	5260	3233	8742
2011/12	20	152	3072	4965	8209
2012/13	6	30	1326	5364	6726
2013/14	0	216	3094	5739	9049

2014/15	4	446	3178	5164	8792
2015/16	13	287	3114	5563	8977
2016/17	17	25	2447	7132	9621
Укупно	82	1383	21491	37160	60116
Просечан број вакцинисаних током једне сезоне грипа (укупан број вакцинисаних 2010-2017 подељен са седам сезона надзора)	12	198	3070	5309	8588
Број становника Града Новог Сада	16369	51404	223473	48379	339625
Стопа вакцинисаних на 1000 становника Града Новог Сада	0,7	3,9	13,7	109,7	25,3

Појам апсентизма

Апсентизам се дефинише као одсуство запосленог са посла у време када се он нормално очекује на радном месту (искључујући одмор, плаћено одсуство и сличне разлоге). Учесталост апсентизма процењује се на основу стопе апсентизма (стопа одсуствовања) која представља број случајева одсутности на 100 активних осигураника. Стопа апсентизма у Новом Саду је у 2015. години била 30,1 % и сматра се ниском (граница ниске стопе апсентизма је до 50 %). По једном активном осигуранику због одсуствовања са посла просечно је изгубљено 11 радних дана, а одсуствовања са посла су у току 2015. године у просеку трајала 37 дана. Најчешћи узрок одсуствовања са посла била је болест.

Када се ради о апсентизму у школским колективима, а у вези са грипом, познато је да је апсентизам школске деце већи код доминације вируса Б у односу на присуство вируса грипа типа А. Током епидемијских таласа дете школског узраста просечно изгуби један школски дан, али чак 40 % школске деце одсуствује више од 2 дана из школе. Ово је значајно са апекта што ова популација није предвиђена за вакцинацију против сезонског грипа, јер у највећем броју случајева се ради о здравој деци. Међутим, одсуством деце из предшколских или школских колектива за собом повлачи и одсуство бар једног родитеља/старатеља ради неге оболелог детета, а то за собом повлачи секундарне економске губитке на одређеним радним местима родитеља оболеле деце. Под условом да се ради о здравој школској популацији није за очекивати повећан број хоспитализација или компликација услед оболевања од грипа. Међутим, највећи значај апсентизма у сезонским епидемијама грипа има утицај на здравствене раднике-одрасла, углавном здрава популација узраста 15 до 64 године (ИНДИРЕКТНИ ТРОШКОВИ) који су први на линији одбране од епидемије, јер раде у систему који је, по обичају, највише оптерећен приливом пацијената са грипом (трошкови хоспитализације, неге и лечења оболелих од грипа, трошкови неге и лечења оболелих са компликацијама грипа, трошкови лабораторијског испитивања, утрошено време здравствених радника на пружање свих услуга у вези са негом и/или лечењем оболелих од грипа - ДИРЕКТНИ ТРОШКОВИ) било да се ради о примарном, било да се ради о неком другом нивоу здравствене заштите. Познато је да су акутне респираторне инфекције најчешћи разлози одсуствовања здравствених радника са посла, а у сезони грипа, међу разлозима због којих је смањена продуктивност запослених у здравственим установама доминира вирус грипа. Иако су здравствени радници категорија коју важећи законски прописи у Републици Србији препознају као вулнерабилну и за коју је предвиђена вакцинација против сезонског грипа, низак обухват вакцинацијом против сезонског грипа у овој популацији представља додатно оптерећење у сезонама епидемије инфлуенце. Узимајући у обзир чињенице да је особа са инфлуенцом заразна један дан пре почетка симптома и касније (до 7 дана) и да је грип обољење које код здравих особа траје од 3 до 7 дана, велика већина здравствених радника, у одсуству претходне вакцинације, која овој популацији пружа високу заштиту, може представљати потенцијалне резервоаре за осетљиве особе из своје околине (кућни контакти, колеге, пацијенти), а исто тако, њиховим оболевањем од грипа, до њиховог повратка на посао прође до 7 дана, а до поновног успостављања пуног радног учинка оболелог здравственог радника прође и 14 дана. Пошто су епидемије грипа у здравственим установама у сезонским епидемијама грипа експлозивне (у кратком периоду оболева велики број изложених), проблем одсуства већег броја

здравствених радника може значајно да угрози одрживост система здравствене заштите током периода епидемије грипа. Због тога што вакцинација здравствених радника редукује оболевање од грипа, смањује број дана одсуствовања са посла у случају оболевања здравственог радника и смањује могућност појаве или ширења интрахоспиталних епидемија сезонског грипа, вакцинација против грипа ове категорије становништва је од изузетног значаја у епидемијама грипа. Посебно је значајна редукција појаве интрахоспиталних епидемија грипа у високо ризичним одељењима (дечија, онколошка, хематолошка, метаболичка, пулмолошка, кардиолошка, интензивна нега), у којима су хоспитализовани пацијенти са коморбидитетним стањима, а која би могла бити додатно компликована у случају истовремене инфекције вирусом инфлуенце.

Капацитети здравствених установа и установа социјалне заштите у Граду Новом Саду

Здравствену заштиту становништву Града Новог Сада пружа укупно 16 здравствених установа. На примарном нивоу здравствене заштите то су: Дом здравља Нови Сад, Апотека Нови Сад и 3 завода (Завод за здравствену заштиту радника Нови Сад, Завод за здравствену заштиту студената Нови Сад и Завод за хитну медицинску помоћ Нови Сад). Здравствену заштиту на секундарном нивоу пружа Специјална болница за реуматске болести Нови Сад и Војномедицински центар Нови Сад, а на терцијарном нивоу Клинички центар Војводине, Институт за кардиоваскуларне болести Војводине, Институт за плућне болести Војводине, Институт за онкологију Војводине, Институт за здравствену заштиту деце и омладине Војводине и Клиника за стоматологију Војводине. Установе које обављају здравствену делатност на више нивоа су Институт за јавно здравље Војводине, Завод за трансфузију крви Војводине и Завод за антирабичну заштиту Нови Сад.

Коришћени болнички постељни капацитети у 2016. години износе 2.655 постеља. Болнички капацитети Града Новог Сада су доступни не само осигураницима са подручја Јужнобачког округа, већ и са територије целе Покрајине. Установе социјалне заштите које пружају услуге домског смештаја али и услуге здравствене заштите на територији Новог Сада чији је оснивач Град Нови Сад су Геронтолошки центар „Нови Сад“ са смештајним капацитетима од 868 места и Дом „Ветерник“ (за смештај деце ометене у развоју) са смештајним капацитетом од 500 места. Набројани капацитети су довољни за популацију становника Јужнобачког округа, али неки од капацитета нису довољни за популацију читаве Покрајине (болнички капацитети), који могу бити недовољни у епидемијском периоду грипа.

Здравствено особље

Укупан број запослених у 2016. години је износио 7.601 радника, 5.833 су били здравствени, а 1.768 нездравствени радници. Здравствену заштиту је пружало 1.511 лекара (1.186 су специјалисти), 115 стоматолога и 111 фармацеута.

На територији Града у 2016. години здравствену заштиту становништву је пружало и 290 приватних здравствених установа односно приватне праксе, од којих 10 ординација опште медицине, 1 дом здравља, 15 апотека, 153 стоматолошке ординације, 65 специјалистичких ординација, 12 лабораторија, 2 лабораторије за зубну технику, 5 специјалистичких ординација за РТГ и УЗ, 17 поликлиника, 9 болница и 1 установа друге приватне праксе.

Просечан број запослених по једном правном лицу је износио 3,6 радника.

Просечно, на нивоу Града на 100 постеља обезбеђено је 33 лекара и 91 медицинска сестра/техничар. Обезбеђеност лекарима и медицинским сестрама у болничким установама је различита и произилази из разлика у врсти и броју одељења, односно услуга које пружају болнице и креће се од 14 лекара и 36 медицинских сестара/техничара на 100 постеља у Специјалној болници за реуматске болести Нови Сад до 45 лекара и 136 медицинских сестара/техничара у Институту за кардиоваскуларне болести Војводине, Нови Сад.

Кадровска обезбеђеност становништва здравственим радницима и приступачност ванболничке здравствене заштите је добра у свим службама, осим у служби опште медицине и поливалентне патронаже, где постоји недостатак кадра.

Број дана хоспитализације

У 2016. години у стационарним здравственим установама лечено је укупно 85.518 болесника, који су остварили 682.087 дана лечења. Просечно, лечење је трајало 8 дана, што је на нивоу просека европског региона (8,6 дана). Просечна заузетост постеља на нивоу Града је била оптимална и износила 71,2 %, при чему је највећа заузетост постеља била на Клиници за хематологију (99,6 %), Клиници за психијатрију Клиничког центра Војводине (99,4 %) и Специјалној болници за реуматске болести Нови Сад (97,6 %). Заузетост постеља се на Институтима кретала од 60,6 % (Институт за здравствену заштиту деце и омладине Војводине) до 80,6 % (Институт за кардиоваскуларне болести Војводине).

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Ради приказа сценарија епидемије грипа који би захватио један град, узет је пример Града Новог Сада са свим његовим особеностима у анализи ризика у односу на сачињену анализу из претходног периода (седам сезона епидемиолошког надзора над грипом), (Табела 8).

Табела 8. Сценарио

Назив опасности	Епидемија
Група ризика	Епидемије и пандемије
Координатор	Министарство здравља Републике Србије
Носилац	Сектор за ванредне ситуације Министарства унутрашњих послова РС и Министарство здравља РС
Радна група	• Радна група за израду процене ризика од епидемија и планова заштите од епидемија и пандемија у ванредној ситуацији • Састав радне групе По решењу министра здравља послова број: 119-01-166/2017-16 од 29.3.2017. формирана је радна подгрупа за израду процене ризика од епидемија и планова заштите од епидемија и пандемија у ванредној ситуацији. Сценарио обрадили: Доц. др Миољуб Ристић, Институт за јавно здравље Војводине, Нови Сад др Мирко Илић, Институт за јавно здравље Ниш Др Предраг Делић, Институт за јавно здравље Крагујевац (епидемија) Прим. др Драгана Димитријевић, Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић-Батут“, Београд Миљан Ранчић, Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић-Батут“, Београд Мр. сци. Невенка Павловић, Градски Завод за јавно здравље Београд (пандемија)
Опасност	**Опис опасности** Опасност од последица епидемије грипа у Граду Новом Саду, које може угрозити живот људи. Основни значај епидемија грипа је њена непредвидивост и интензитет којим ће се појавити у популацији. Искуствено, највећи терет епидемије одражава се на функционисање система здравствене заштите.

Место догађаја	Град Нови Сад, као највећи град Аутономне Покрајине Војводине и њен административни центар.
Захваћена површина (просторна димензија)	Град Нови Сад обухвата површину од 702,7 km², у коме, према Попису становништва из 2011. године, живи 341.625 становника. Сезонске епидемије грипа су анализиране на основу података доступних из седам сезона надзора над грипом (од сезоне 2010/11 до сезоне 2016/17).
Интензитет	Непознат, најчешће умерен. На основу вишегодишњег истраживања и мониторинга сезонских епидемија грипа у Граду Новом Саду процена је да током једне сезоне надзора (октобар-мај) над грипом може оболети 10 % - 20 % популације Града (30-60 хиљада особа) и то углавном са благом клиничком сликом обољења. Процењен број потврђених случајева грипа међу хоспитализованим пацијентима током једне сезоне надзора је највише 260 пацијената, а код 3-60 пацијената годишње у Граду Новом Саду може се очекивати да ће узрок смрти бити претходно оболевање од грипа. Узрасна дистрибуција оболелих од грипа зависиће од типа/подтипа вируса грипа који буде доминирао у популацији, као и од временских прилика (суво и хладно време погодују лакшем преношењу вируса грипа) током сезоне грипа.
Време	Из искуства надзора над грипом, епидемије грипа се региструју једном годишње у периоду од децембра до априла, али се надзор из предострожности, због непредвидивости понашања вируса грипа од сезоне до сезоне, спроводи од почетка октобра текуће до последње недеље месеца маја наредне године.
Ток	Дугорочно посматрано, највеће стопе инциденције обољења сличних грипу, којима се прати активност вируса грипа у популацији, регистроване су од децембра текуће до марта наредне године, са пиком оболевања у месецу фебруару. Међутим, уласком у популацију вируса грипа који је претходно претрпео израженије промене антигенског састава због тачкастних мутација на свом геному (тзв. „*drift*“) и на који популација претходно није стекла колективни имунитет, а у присуству климатских фактора који погодују ефикасном преношењу вируса грипа, епидемијски таласи се региструју већ током месеца децембра (искуства из сезоне 2016/17).
Трајање	Очекује се да ће се најинтензивније прокужавање становништва Града Новог Сада вирусом грипа дешавати током осам недеља, односно епидемија сезонског грипа би имала трајање од највише два календарска месеца у години.
Рана најава	Иако је догађај очекиван (нема сезоне без сезонске епидемије грипа), током сваке сезоне надзора над грипом на територији Града Новог Сада успостављен је систем ефикасне комуникације између свих учесника у надзору над грипом уз појачане мере опреза и приправности стручњака Института за јавно здравље Војводине који кроз свакодневни контакт са лекарима из примарног, секундарног и терцијарног нивоа здравствене заштите стичу увид у карактеристике посматраног догађаја. Сви лекари у надзору над грипом достављају недељне извештаје Институту за јавно здравље Војводине и након анализе тих података и процене епидемиолошке ситуације грипа за сваку претходну недељу електронским путем се из Института за јавно здравље Војводине прослеђују свим учесницима у надзору над грипом и Институту за јавно здравље Србије, Београд.

Припремљеност	У складу са Законом о заштити становништва од заразних болести у Републици Србији, Законом о ванредним ситуацијама и Стручно-методолошким упутством, које доноси Институт за јавно здравље Србије, здравствене установе у Граду Новом Саду су припремљене, али је становништво Града делимично припремљено на одговор на епидемију. Разлози делимичној припремљености становништва леже у непредвидивости тока епидемије грипа, односно непознавању колико је колективни имунитет популације подударан са актуелним сојем вируса грипа на почетку нове сезоне грипа. Делимичној припремљености становништва Града Новог Сада доприноси и низак обухват вакцинацијом против грипа скоро свих ризичних категорија становништва, а посебно пацијената најмлађег узраста.
Утицај	Штићене вредности погођене сезонском епидемијом грипа су живот и здравље људи, економија/екологија, а под извесним околностима и друштвена стабилност. Појава вируса грипа са атигенски измењим саставом имала би веома негативан утицај на живот и здравље људи. Најугроженији би били најмлађи и најстарији грађани, али и одрасло становништво са хроничним обољењима система и органа. Због притиска великог броја оболелих на здравствени ситем у одсуству претходно високог обухвата вакцинацијом против грипа здравствених радника, могао би бити угрожен систем функционисања здравствене заштите. Осим система здравствене заштите, проблем би се могао пренети и на функционисање других система друштва (предшколске и школске установе, јавне службе, геронтолошки центри, установе социјалне заштите итд.). Због таквих могућих последица, од највећег значаја је спровођење вакцинације на почетку сваке сезоне надзора над грипом (најкасније до краја октобра) свих особа предвиђених важећим Правилником о имунизацији и начину заштите лековима и планирање „резервних“ смештајних капацитета за смештај пацијената у условима повећаног притиска на здравствени систем. То би значило да сва болничка одељења која по природи свога посла не збрињавају животно угрожене пацијенте буду на располагању евентуалним потребама за смештај лица са компликацијама од грипа (најчешће је у питању пнеумонија). Такође је важно да у јеку сезоне грипа сви у систему одбране од епидемије буду максимално доступни и способни за пружање услуга из свог домена активности.
Генерисање других опасности	Иако искуства из надзора показују да је мала вероватноћа за испољавање мултиризика, потенцијално би могао бити угрожен рад здравствене и јавних служби. Мера привременог прекида рада школских и предшколских колектива, као мера сузбијања епидемије, не би дала жељене резултате у сезонској епидемији грипа.
Референтни инциденти	Дугорочно посматрано, појачана активност вируса грипа се региструје сваке сезоне (године) са различитим интезитетом у популацији Града Новог Сада. Најмирнија сезона регистрована је непосредно после пандемије 2009/10 године, а удаљавањем од ове сезоне, број оболелих од грипа на територији Града Новог Сада из сезоне у сезону је све већи. Иако овај податак има везе и са тежњом свих укључених у надзор да сваке године региструју што већи број лабораторијски потврђених случајева грипа, приметно је и да се са сваком следећом сезоном грипа срећемо са све интензивнијим присуством вируса грипа и његове последице по здравље становништва Града Новог Сада су

	све израженије. Током седам сезона надзора над грипом у Граду Новом Саду регистровано је 33 смртна исхода код пацијената код којих је претходно доказана инфекција вирусом грипа, од којих је током само последње сезоне умрло 15 (45 %) особа, док током сезона 2010/11, 2011/12 и 2013/14 није регистрован ниједан смртни исход са лабораторијском потврдом вируса грипа. Податак да је просечан узраст умрлих од грипа 63 године иде у прилог чињеници да у ситуацији високог обухвата вакцинацијом најстаријег становништва (старији од 65 година) од грипа умиру млађи пацијенти који имају неко од хроничних обољења или су гојазни или се ради о трудницама.
Информисање јавности	У оквиру редовних активности Центра за контролу и превенцију болести и Центра за вирусологију Института за јавно здравље Војводине, Нови Сад, путем сајта и ефикасном сарадњом са локалним медијима становништво и стручна јавност су континуирано, правовремено, јасно, потпуно и прецизно информисана о актуелној епидемиолошкој ситуацији у вези са грипом у Граду Новом Саду током сваке недеље надзора у периоду од месеца октобра до последње недеље месеца маја. У складу са актуелном епидемиолошком ситуацијом током целе сезоне надзора над грипом, становништву су доступне препоруке или упозорења у вези са актуелном ситуацијом. Становништу и стручњацима укљученим у надзор над грипом током целе сезоне услуге стручњака Института у надзору над грипом доступне су и телефоном. Информацијама од значаја за општу јавност, на основу увида у актуелне резултате надзора и консултовањем референтних мрежа за надзор над грипом на Европском и глобалном нивоу, координира епидемиолог Института за јавно здравље Војводине. На крају сваке сезоне надзора над грипом, стручњаци Института обезбеђују анализу епидемиолошке ситације и уграђују је у Годишњак о заразним болестима.
Будуће информације	Будући да становништву Града Новог Сада нису доступне информације само из локалних мас медија, него и информације из медија са територије целе земље и шире, ефикаснија размена информација међу стручњацима и усвајање договора око униформног иступања у јавност у вези са епидемијом, имала би огроман значај у подизању/враћању поверења у здравствени систем. Кредибилитет здравственог система, а посебно у вези са имунизацијом против грипа, озбиљно је нарушен након пандемијске 2009/10 године, због чега је неопходно узети у обзир да је заједнички наступ који се бави искључиво стручно оправданим препорукама у вези са грипом кључан фактор у борби за повећање свести целокупног становништва о значају вакцинације против грипа.

Табела 9. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Према проценама, током сваке сезона од грипа у граду буде инфицирано 10 % - 20 % популације (30-60 хиљада становника) при чему ће сваки пети заражени бити без симптома, сваки трећи са симптомима и знацима инфекције горњих респираторних путева, без повишене температуре, док ће 45 % инфицираних имати типичну клиничку слику грипа без компликација, а 5 %

	заражених ће развити бронхитис или запаљење плућа или ће им из неког разлога бити индикована хоспитализација. Прве три категорије заражених вирусом грипа се у највећем броју случајева неће јавити лекару или ће се јавити ниову примарне здравствене заштите, док ће се последња група (око 1.500 особа) због теже клиничке форме обољења јавити најпре лекару Дома здравља, који ће, према процени, пацијента упутити на хоспитално лечење или кућну негу. Распон клиничке манифестације грипа зависиће од типа/подтипа вируса грипа који доминира у популацији и временских услова, па ће лакшим формама обољења најчешће бити захваћена одрасла здрава популација и деца школског и старијег предшколског узраста (између 4 и 6 година), док ће теже форме обољења бити регистроване код најмлађих (млађи од две године), најстаријих и код радно активног становништва са хроничним обољењима. Из искуства у надзору, евидентно је да неће сви случајеви грипа бити регистровани нити ће бити пријављени од стране лекара, а увидом у број лабораторијски потврђене случајеве (не тестира се свака сумња на грип) показано је да број потврђених случајева грипа који захтевају хоспитализацију годишње достиже 260 (17 % процењеног броја оболелих са тежом клиничком сликом обољења) случајева, а од тог броја потврђених случајева грипа у сезони код највише 23 пацијента индикована је механичка вентилација због тешког оштећења плућне функције.
Економија/екологија	Трошкови комплетног лечења током једног болничког дана пацијента са потврђеном инфекцијом вирусом грипа код кога је неопходна примена механичке вентилације (најтеже форме обољења-АРДС) износе 4.106,74 динара (податак из Јединице интензивне терапије Клинике за ургентну пулмологију Института за плућне болести Војводине, Сремска Каменица). Узимајући у обзир да су пацијенти са грипом на механичкој вентилацији просечно проводили 11 дана, трошкови по једном пацијенту са АРДС-ом су просечно износили око 45.000,00 динара. Цене најчешће коришћених услуга у вези са оболевањем од грипа приказане су у Табели 13. Будући да је годишњи буџет Града Новог Сада око 25,5 милијарди динара, у односу на штићене вредности економије/екологије Града Новог Сада, не очекују се утицај у мери да угрози штићене вредности. -Трошкови болничког лечења око 1.039.005,00 РСД (8.658,00 €) -Трошкови вакцинације око 4.378.550,00 РСД (36.490,00 €)
Друштвена стабилност	Иако занемарљиве, последице по друштвену стабилност могу постати значајније уколико се у циркулацији појави довољно антигенски измењен вирус грипа на који популација Града нема колективни имунитет, а у одсуству већег обухвата вакцинацијом против сезонског грипа здравствених радника и запослених у јавним службама, последице по друштевну стабилност могу попримити такав карактер да изискују додатна финансијска средства или преусмеравање већ постојећих средстава у друге намене. -Губитак услед одсуства здравствених радника са посла око 12.159.000,00 РСД (101.325,00 €)

Процена вероватноће

Епидемије грипа се јављају сваке године, а различитог су интензитета и трајања. У сезони грипа, највећи пораст оболелих се региструје у просеку током 4 недеље, најчешће у фебруару. Интензитет и трајање епидемије у великој мери зависи од метеоролошких услова и динамике рада школских (распуст, ексукурзија, штрајкови) и других колектива.

Табела 10. Исказивање вероватноће

Вероватноћа или учесталост				
Категорија	**Квалитативно**	**Вероватноћа**	**Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1%	1 догађај у сто година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1 до 2 године	**X**
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Живот и здравље људи

Највећи број оболелих у епидемијама се уочава међу најмлађима, а највећи број смртних исхода међу старијом популацијом и особама са неким од коморбидитетних стања, која могу бити компромитована оболевањем од грипа. Процењује се да у сезонској епидемији грипа на територији Града Новог Сада годишње оболи од 30 до 60 хиљада људи, а умре око 30 особа. Највећи ризик за развој компликација региструје се код одојчади и млађих од 4 године и код старијих од 65 година. Узимајући у обзир да би (према проценама) због теже клиничке слике око 1500 особа затражило помоћ лекара који би их упутио на хоспитално лечење, процењене последице сезонске епидемије грипа су у рангу 501-1500 особа у Граду Новом Саду (табела 11).

Табела 11. Последице по живот и здравље

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последице**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	**X**
5	Катастрофална	>1500	

Економија/екологија

Иако се повишена активност вируса грипа региструје просечно током 8 недеља, захваљујући расположивим смештајним капацитетима здравственог система Града Новог Сада, процењује се да су последице по економију Града минималне (табела 12).

Табела 12. Последице по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последице**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	**X**
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Буџет Града Новог Сада за 2017. годину износио је 23.032.284.335,14 РСД, а ребалансом 25,5 милијарди динара) (212.500.000 €).

Финансирање свих нивоа здравствене заштите у вези са епидемијом грипа регулисано је буџетом Републике Србије (Фонд).

Мора се узети у обзир чињеница да је највеће оптерећење за друштво у целини апсентизам оболелих од грипа због кога су оболели приморани на кућно или болничко лечење у трајању од 3 до 7 дана, за чију негу и одсуство са посла повлачи и чланове породице и/или колектива (јавни сектор, предшколски и школски, здравствени). Због комплексности доласка до података у вези са апсентизмом, овај индикатор није могуће изразити, али је у процени ризика и у припреми за епидемију, обавезно узети у обзир и оптерећење апсентизмом. Иако је оптерећење апсентизмом једно од најважнијих у епидемији грипа, јер је највећи број оболелих принуђен на кућно лечење, трошкови лекарског прегледа и/или болничко лечење и препоручена и/или укључена терапија, медицинске услуге пружене од стране медицинских радника различитих профила (медицинске сестре/техничари, лекари опште медицине, педијатри, лекари специјалисти одређених медицинских грана, наставно особље-доценти, професори), употреба специфичних средстава за чишћење и дезинфекцију у циљу превенције ширења вируса инфлуенце, вакцинација-набавка, дистрибуција, едукација и апликација свим препорученим групама становништва), утрошак заштитне опреме при приступу и раду са пацијентима оболелим од грипа, додатно могу увећати трошкове сезонске епидемије грипа, па могу попримити мале/умерене последице по економију, што не би требало да угрози износ годишњег буџета Града Новог Сада (око 25,5 милијарди динара). Током 2016/17 сезоне надзора над грипом Граду Новом Саду је дистрибуирано укупно 9.500 доза вакцине против грипа, што је, узимајући у обзир цену од 460,9 динара по дози вакцине износило 4.378.550,00 динара. Ово је минимални износ трошкова вакцине, јер ако се узме у обзир да је пре вакцинације неопходно обавити превентивни преглед, тада се трошкови увећавају зависно од узраста пацијента кога би требало вакцинисати (превентивни преглед деце за вакцинацију млађе од године дана је 650,00 динара, а одраслих око 326,00 динара). Такође, овај износ би се могао значајно увећати уколико би се вакцинација заиста спроводила код свих код којих је и препоручена (труднице, гојазне особе, деца итд.) У табели 13 приказан је кратак приказ трошкова по ценама услуга које се најчешће примењују код оболелих од грипа.

Табела 13. Ценовник најчешћих врста услуга у вези са оболевањем од грипа

Назив услуге	Цена (РСД)	Цена вакцине против грипа у сезони 2016/17 са ПДВ-ом (РСД)	Укупно преглед и вакцинација (РСД)
Превентивни прегледи пре вакцинације против грипа			
превентивни преглед млађих од 1. године	650,00	460,9	1110,90
превентивни преглед за узраст 1-7. година	356,56	460,9	817,46
превентивни преглед за узраст 8-18. година	290,85	460,9	751,75
превентивни преглед одраслих	325,09	460,9	785,99
Преглед у Дому здравља због оболевања од грипа			
први преглед	356,44		
контролни преглед	259,44		
преглед због развоја компликација (допунска дијагностика)	325,09		
Цена болничког лечења (један дан)			
болнички дан - општа нега пацијента	1545,40		
полуинтензивна нега (компликације грипа)	2233,54		
интензивна нега (лечење најтежих форми компликација грипа уз неопходну механичку вентилацију)	4106,74		

Специјалистички прегледи			
преглед специјалистички	284,01		
преглед специјалистички контролни	186,98		
специјалистички преглед професора	463,00		
специјалистички преглед професора - контролни	310,00		
специјалистички преглед доц/примаријус	407,08		
специјалистички преглед доц/прим. - контролни	267,44		
Остале услуге			
РТГ грудног коша у 2 правца	456,95		
узорковање крви	105,33		
ККС	147,52		
Леукоцитарна формула	88,67		
читање резултата биохемијских показатеља урина и крви	101,78		
ЛЕКОВИ који се најчешће прописују у терапији			
Бруфен 400 (антипиретик)	170,00	само деци на рецепт, одрасли пацијенти купују лек	
витамин Ц	40,00		
сируп за кашаљ	400,00		
пастиле за грло	450,00		
капи за нос	300,00		
Тамифлу (антивирусни лек)	2500,00		
Азитромицин (антибиотик)	550,00		
Панклав (антибиотик)	900,00		
Пробиотик (обавезан уз антибиотик)	500,00		

Друштвена стабилност

Последице по друштвену стабилност су у категорији минималних очекиваних последица - категорија 1 (табела 14). Међутим, у случају да радници запослени у здравственим установама или установама социјалне заштите нису вакцинисани против сезонског грипа или се у тим установама не спроводе опште мере спречавања преношења инфекције респираторним путем, или је обухват вакцинацијом против грипа свих других категорија становништва предвиђених Законом и Правилником низак, у случају наглог одсуства великог броја запослених из оних друштвених подручја чије је непрекидно функционисање неопходно за уобичајен живот грађана, величина последице по друштвену стабилност има потенцијал преласка у категорију 2 или чак 3, чиме би Градске власти вероватно морале размотрити преусмеравање извесних новчаних средстава из буџета у намену сузбијања епидемије грипа, под условом да су расположива средства из Фонда ограничена.

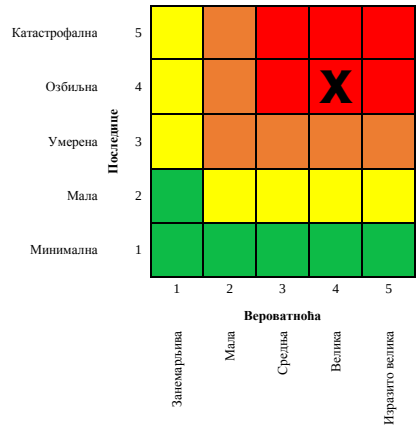
Уколико се узме у обзир висина просечне плате у Републици, број радних дана у месецу и просечна дневница запослених, због боловања (основна плата се умањује за 35 %), које код грипа траје најмање 5-7 дана, оболели грађанин изгуби најмање 5.000,00-7.000,00 динара.

Табела 14. Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури

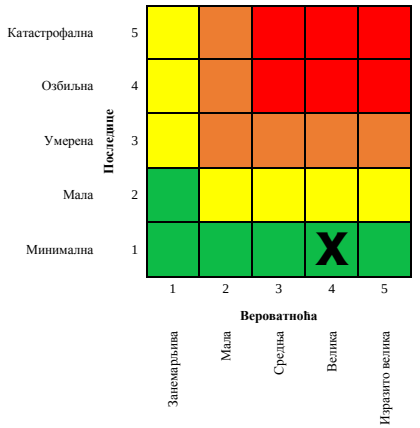
Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последице**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	**X**
2	Мала	1-3% буџета	
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Израда матрица

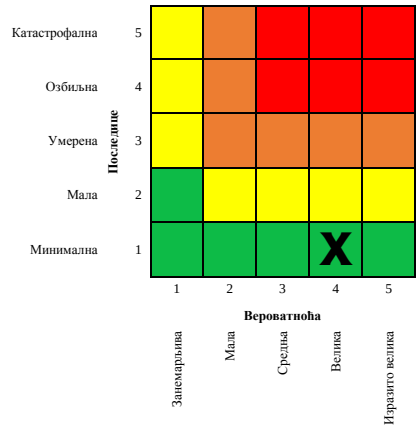
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



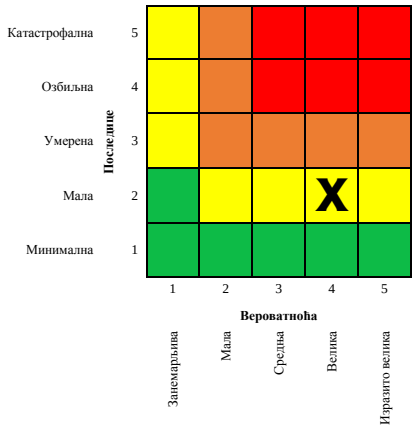
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 4. Укупан ризик



Из наведеног се види да са вероватноћом 4 и штетом 2 на матрици укупног ризика, постоји УМЕРЕНИ ниво ризика од утицаја сезонске епидемије грипа на штићене вредности (живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност).

ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција

- Истицање значаја општих мера превенције грипа на сајту Института и у мас медијима је од изузетног значаја у превенцији преношења вируса грипа у популацији.
- Будући да је сезонски грип обољење које се може превенирати вакцинацијом, неопходно је сваке године пред сезону надзора над грипом спровести озбиљну медијску кампању чији ће циљ бити промовисање имунизације против грипа не само у стручној јавности него и у општој популацији Града Новог Сада са истицањем свих предности високог обухвата имунизацијом свих становника који су у ризику од развоја компликација у случају оболевања од грипа.
- Активностима Комисија за болничке инфекције на свим нивоима здравствене заштите обезбедити да сви здравствени радници пред сезону грипа буду вакцинисани, као и да у оквиру рутинског рада буду препознате све ризичне категорије у складу са важећим Правилником о имунизацији ради спровођења вакцинације.
- Увести рутинску проверу вакциналног статуса свих пацијената који се примају на болничко лечење, поготово на одељењима високог ризика (педијатријска одељења, одељења интензивне неге, хематолошка одељења, онколошка одељења, пулмолошке и кардиолошке клинике и др.) и свим невакцинисаним пацијентима препоручити вакцинацију код изабраних лекара Дома здравља.
- Обезбедити довољне количине антивирусних лекова у терапији и хемиопрофилакси грипа ради започињања лечења код свих лабораторијски потврђених случајева грипа који су због тежине клиничке слике примљени на болничко лечење.
- Обезбедити „резервне“ смештајне капацитете на сваком болничком одељењу посебно ради изолације пацијената са сумњом на грип и оних са лабораторијском потврдом вируса грипа. У недостатку просторних (смештајних) капацитета за ову намену, а у случају повећаног притиска на болничке капацитете, размотрити обезбеђивање једне или више клиника (нпр. дерматовенеролошка и/или офталмолошка) чији пацијенти по природи обољења не морају бити хоспитализовани за време најинтензивнијег ширења вируса у популацији Града (око 2 месеца).
- Континуирано обавештавати општу јавност о актуелној епидемиолошкој ситацији грипа током целе сезоне надзора и у складу са тим давати препоруке становништву. У ситуацији када је интензитет вируса грипа у општој популацији висок са истовременом појавом интрахоспиталне епидемије грипа на одељењу са имунокомпромитованим пацијентима, може се размотрити привремено ограничавање посета, одлагање одржавања студентских и/или школских вежби и одлагање пријема нових пацијената из опште популације. Привремене мере ограничења на високо ризичним одељењима спроводити до периода када вредности индикатора показују силазни тренд активности и пад интензитета вируса грипа у општој популацији у трајању од најмање две недеље надзора над грипом, као и до евидентног одсуства новооболелих у болничкој средини у трајању од најмање две максимлане инкубације за вирус инфлуенце.
- На свим нивоима здравствене заштите одредити одговорне особе за спровођење активности у вези са сезонском епидемијом грипа.
- Израда планова активности са циљем минимизирања евентуалних последица апсентизма због грипа на свим нивоима друштвеног живота Града (здравствени систем, предшколски и школски колективи, социјалне и јавне службе и др), чије је несметано фукционисање од виталног значаја за грађане.

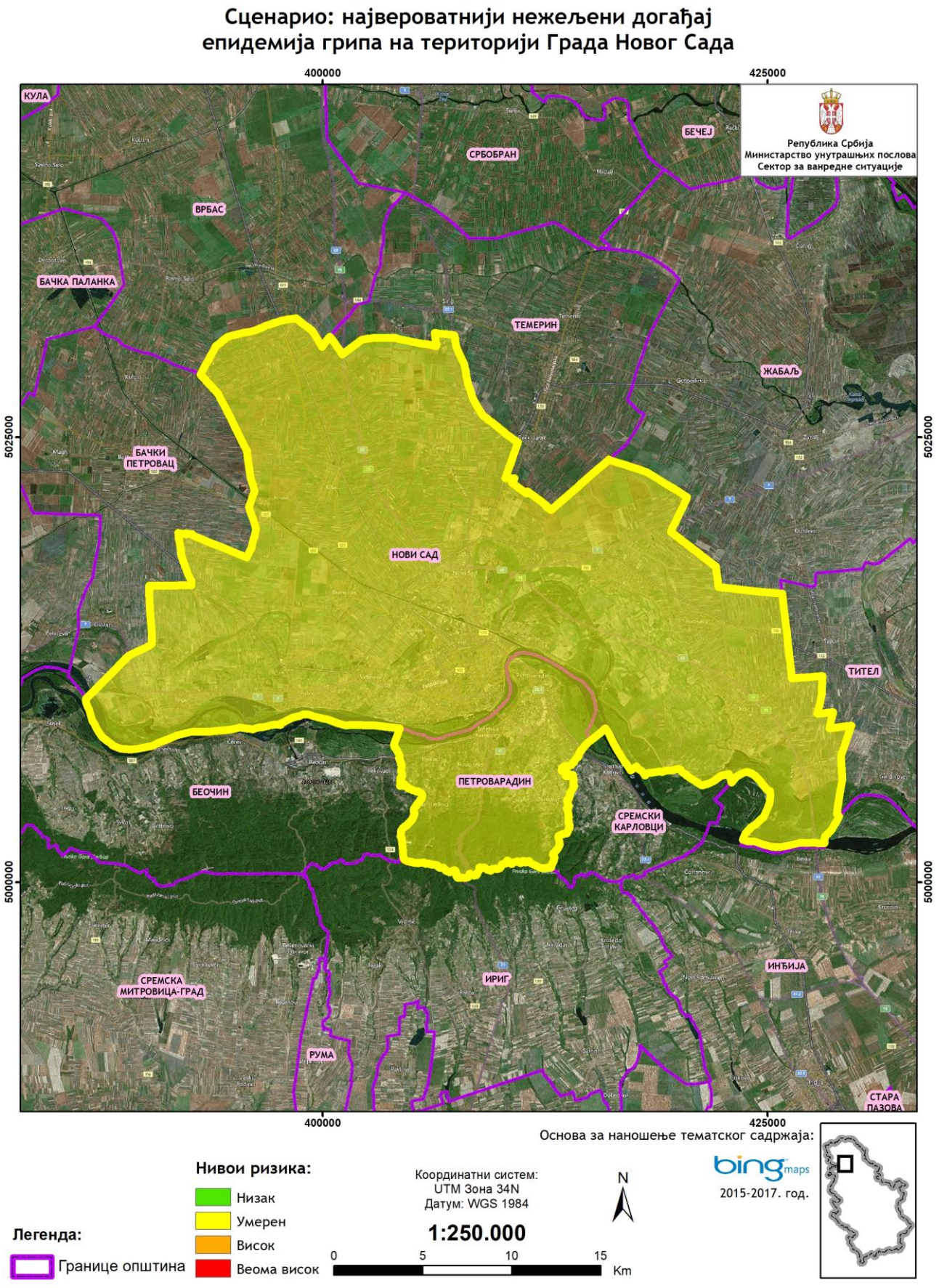
- Укључити санитарну инспекцију у послове инспекцијског надзора у вези са спровођењем свих мера препоручених од надлежног Института, а у складу са Законом о заштити становништва од заразних болести.
- Континуирано радити на подизању свести становништва о превенцији оболевања од грипа.

Реаговање

Узимајући у обзир умерени ниво ризика, у епидемијама грипа се мало може допринети на његовом сузбијању на нивоу опште популације, због чега је од изузетног значаја ранија припрема (вакцинација, лекови, расположиви болнички капацитети) на нивоу хоспиталних установа у циљу оптималне подршке оболелима од тежих форми обољења. Вирус инфлуенце се најефикасније шири у предшколским и школским колективима. У случају интрахоспиталних епидемија предузимају се све мере у циљу сузбијања епидемије која се шири респираторним путем – стриктно спровођење општих-стандардних мера спречавања и сузбијања преношења инфекције респираторним путем (хигијена руку, маске, рукавице) уз чешће чишћење, дезинфекцију и проветравање просторија, скрининг при пријему нових пацијента у болницу за време трајања епидемије и издвајање оних са сумњом на грип у односу на пацијенте без симптома/знакова обољења сличних грипу, обезбеђивање просторија за изолацију оболелих и пацијената са сумњом на оболевање од грипа, обезбеђивање ефикасне сарадње са националном лабораторијом за надзор над инфлуенцом у циљу добијања што ранијег лабораторијског резултата тестирања пацијената са сумњом на грип, што раније увођење адекватне антивирусне и супортивне терапије оболелих од грипа уз обезбеђивање оптималног броја здравственог особља оспособљеног за реаговање у епидемији и адекватне медицинске опреме, свакодневни пресек стања на одељењима у циљу разматрања што ранијег отпуста на кућно лечење свих пацијената чије стање не захтева даљи болнички третман, удаљавање са посла здравственог особља са развијеним симптомима/знацима оболевања од грипа до оздрављења, односно најмање до 24 сата након нестанка повишене телесне температуре, ограничење посета и пријема нових пацијената, свакодневна комуникација са надлежном епидемиолошком службом ради стицања увида у тежину епидемије. У случају избијања епидемија грипа у другим колективима, мере сузбијања су сличне наведеним за интрахоспиталне епидемије, а специфичности спровођења мера одређују се у складу са врстом колектива и карактеристикама штићеника тих колектива. Надлежнима, али и општој јавности, потребно је што раније дати прву информацију о регистрованој епидемији унутар колектива, као и мерама које су предузете, односно о мерама које ће се предузети у циљу сузбијања епидемије. Смиривањем или престанком епидемије општа јавност мора бити упозната са информацијом о току и трајању епидемије и њеним последицама по здравље особа погођених епидемијом.

Прецизнији подаци о апсентизму због грипа на територији свих колектива захваћених сезонском епидемијом грипа могли би дати приближан увид у величину економског оптерећења сезонским грипом на територији Града Новог Сада.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, пандемија грипа на територији Републике Србије

Грип је акутно респираторно вирусно обољење великог епидемијског потенцијала, које настаје изненада, појавом општих и специфичних симптома. Преноси се капљичним путем, али је могућ и индиректни пренос путем контаминираних руку и предмета. Карактеришу га: учестале компликације, повећан број хоспитализација (код хроничних болесника, старијих људи и мале деце), високе стопе морбидитета и морталитета, висок апсентизам и оптерећење здравственог система.

Вирус грипа је вирус са највећим пандемијским потенцијалом. Једна од основних карактеристика вируса грипа је његова променљивост и непредвидљивост, па самим тим и стална опасност од епидемија великих размера и пандемија. Најзначајнији природни резервоари вируса су птице. Постоје три типа вируса грипа: А, Б и Ц. Због свог епидемијског и пандемијског потенцијала, најзначајнији вирус грипа за људску врсту је вирус грипа типа А. Постоје две врсте антигенских варијација: антигенско померање (дрифт) које доводи до настанка нових сојева вируса грипа и појаве епидемије и антигенске промене (шифт) које доводе до настанка новог подтипа вируса грипа и пандемије [1].

Заразност код грипа се креће 5-7 дана од почетка болести код одраслих, код деце до 10 дана, односно заразност почиње дан пре почетка болести и траје још један дан од дана када код оболелог нестане повишена телесна температура. Преношењу вируса грипа погодује одсуство сунчеве светлости, сув и хладан ваздух [2].

Осетљивост према вирусу грипа је општа, односно од грипа оболевају сви, без обзира на узраст, пол или неке друге карактеристике. Међутим, да ли ће нека особа клинички оболети или ће контакт са вирусом грипа протећи са благим симптомима или чак асимптоматски, зависи од претходног контакта са вирусом грипа и од имунолошког статуса (општег здравственог стања) особе која је у контакту са вирусом. Сматра се да половина здравих одраслих особа, које су у прошлости остариле контакте са бројним циркулишућим сојевима вируса грипа, у контакту са вирусом грипа у актуелној сезони неће имати класичну клиничку слику грипа. Тежа клиничка форма обољења ће се регистровати међу децом, нарочито међу млађима од две године (раније нису били у контакту са вирусом грипа) и старијим становништвом (иако су раније били у контакту са вирусом, због слабљења имунолошких снага организма поново су подложни оболевању и то са тежим формама болести). Тежом формом могу бити погођене и млађе одрасле особе ако припадају некој од ризичних категорија становништва-труднице, гојазне особе, пацијенти са хроничним обољењима плућа, срца, бубрега или метаболичким поремећајима, пацијенти са малигним обољењима или било којим другим стањем које доводи до смањења одбрамбених снага организма. Пацијенти наведених узраста ће имати веће стопе хоспитализације, али и компликација и смртних исхода [3-5].

Пандемија грипа представља светску епидемију која настаје појавом новог подтипа вируса грипа А, који пре тога није циркулисао у људској популацији и против кога не постоји колективни имунитет. У том случају становништво нема имунитет на нови сој вируса, што би значило заражавање, оболевање и умирање већег броја људи него у случају сезонског грипа, са изразитим социо-економском последицама у свим сферама живота и последицама на економску стабилност у свету. Грип (сезонски) годишње погађа три до пет милиона људи у свету, са 300.000 до 500.000 смртних исхода. У пандемијама оболева 30–50 % становништва.

Грип се јавља сваке године у сезони од октобра до маја. Пандемије грипа су непредвидиве и јављају се циклично, у неодређеном временском периоду (најчешће у интервалима од 10 до 40 година). Почев од 16. века, од када постоје писани трагови, у сваком веку у просеку су регистроване по три пандемије.

У двадесетом и двадесетпрвом веку регистроване су четири пандемије грипа светских размера: 1918, 1957, 1968. и 2009/2010. године. Није могуће предвидети тачно време избијања следеће пандемије грипа.

Пандемија шпанске грознице из 1918. године је била најтежа: процењује се да је било заражено до 30 % светске популације, а 2,5 % оболелих (30 милиона људи) је умрло. Већина људи која умре од грипа умире од запаљења плућа изазваног секундарном бактеријском инфекцијом. Међутим, међу умрлима 1918-1919. највећи број су били млади и здрави људи.

Током пандемије грипа у Азији (1957) и Хонг Конгу (1968), стопа инфицираности је била слична оној код пандемије шпанске грознице, али вирус је био много мање смртоносан него 1918. године захваљујући напретку медицине, проналаску антибиотика и вероватно, имунитету који је стечен 1957, а који је можда ублажио последице пандемије из 1968. године. Стопа смртности је била 0,2 %. У периоду 2009-2010. године широм света од грипа AX1H1 умрло је 284.400 (стопа смртности 0,02 %) [6-8].

СЗО је на основу искуства пандемије из 2009. године, ревидирала 2013. године 4 фазе показатеља претње пандемије фокусиране на географско ширење вируса: међупандемијски период (I), фаза истраживања (II), алерт – фаза препознавања (III) и прелазна фаза (IV) [9]. Време трајања ових фаза утиче на процену ризика засновану на вирусолошким, епидемиолошким и клиничким подацима.

Надзор над грипом

Надзор над епидемијама грипа спроводи се према Закону о заштити становништва од заразних болести и Правилнику о пријављивању заразних болести и посебних здравствених питања [10 - 11].

Програм праћења, изучавања и надзора над грипом у Р. Србији спроводи се од 1980**.** године према препоруци СЗО.

Од 2006. године Србија, као чланица у Европском региону СЗО, податке о оболевању од грипа доставља Светској Здравственој Организацији (*EUROFLU* мрежа) а од сезоне 2014/2015 Европском центру за контролу и превенцију заразних болести (*ECDC/Tessy база*), и спроводи више врста надзора за праћење епидемиолошких, клиничких и вирусолошких карактеристика грипа.

У надзору над грипом сви здравствени радници у Р. Србији користе дефиниције случаја из Стручно-методолошког упутства Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ (ОСГ – обољења слична грипу, АРИ – акутне респираторне инфекције, тешка акутна респираторна болест (ТАРБ) и АРДС – акутни респираторни дистрес синдром).

У складу са Стручно-методолошким упутством Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ надзор над грипом у „обичној“ (мирној) сезони надзора обухвата надзор на нивоу примарне здравствене заштите – домова здравља (популациони и сентинелни надзор) и надзор на нивоу хоспиталних установа (надзор над тешком акутном респираторном болешћу (ТАРБ), надзор над акутним респираторним дистрес синдромом – АРДС и надзор над морталитетом од грипа). Током сезоне надзора, предвиђено је праћење броја оболелих и регистровање потврђених случајева грипа према узрасту (дефинисане узрасне групе), како у примарној здравственој заштити, тако и на нивоу хоспиталних установа. На основу регистрованих стопа инциденције и броја потврђених случајева грипа, сваке недеље током сезоне надзора (укупно 33 недеље – од прве недеље октобра текуће до последње недеље маја наредне године), се процењује географска раширеност грипа у популацији, интензитет вируса грипа, тренд и степен оптерећења грипом у примарној здравственој заштити [12].

Општи циљ популационог надзора је регистрација укупног броја случајева ОСГ (обољења слична грипу) у популацији. У популационом надзору учествују сви лекари примарне здравствене заштите.

Лекари домова здравља на територији округа током недеље региструју случајеве обољења сличних грипу у складу са дефиницијом случаја и податке достављају кординатору

дома здравља, који обједињене податке прослеђује окружном кординатору за грип надлежног завода/института за јавно здравље. Заводи/институти недељно достављају базу података националном кординатору за грип Института за јавно здравље Србије који обједињене податке шаље Европском центру за контролу и превенцију заразних болести и повратно свим заводима/институтима. Основни недостатак овог надзора је најпре економска неисплативост, односно огроман утрошак пре свега људских ресурса (које је најважније очувати у пандемији).

Општи циљ сентинел надзора је унапређење надзора над ОСГ и АРИ (акутне респираторне инфекције) и надзора над кретањем сојева вируса хуманог грипа у популацији, као и других респираторних вируса. Овај надзор је осетљивији од популационог надзора. У сентинелном надзору учествују педијатри и лекари опште медицине, чија популација пацијената чини најмање 5 % укупне популације.

Специфични циљеви сентинел надзора су:

- Правовремено прикупљање информација о активности грипа у Србији и размена информација са партнерима у Европи (ECDC) и свету (СЗО);
- Прикупљање, обрада, анализа и јавна доступност клиничко-епидемиолошких и вирусолошких података о активности вируса грипа у Србији;
- Обезбеђивање информација за планирање активности у преепидемијској фази и у епидемији грипа кроз надзор, како би се омогућили:
    - прецизнија процена епидемиолошке ситуација грипа у преепидемијској фази,
    - обезебеђење критеријума и стварање услова за пријаву и одјаву епидемије грипа,
    - праћење тока и тежина епидемије грипа,
    - праћење осетљивости вируса на антивирусну терапију,
    - праћење генетских и антигенских особина вируса грипа;

Вирусолошки надзор

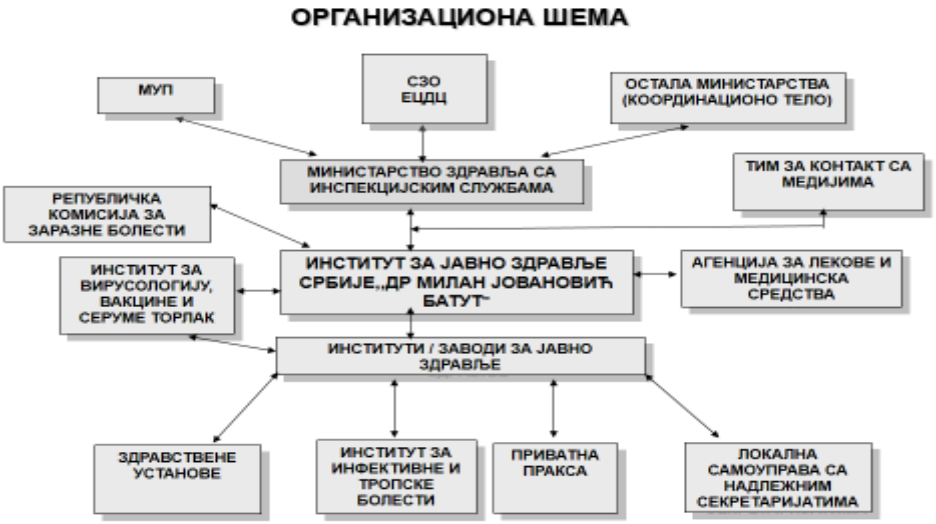
Епидемиолошка служба института/завода за јавно здравље у сарадњи са здравственим установама врши узимање узорака брисева грла и носа оболелих за лабораторијско испитивање, а лабораторијска потврда вируса грипа врши се у Националној референтној лабораторији, која је уједно и Национални Инфлуенца Центар Светске Здравствене Организације, Института за вирусологију, вакцине и серуме „Торлак“ [11]. Виросолошки надзор над грипом на територији АП Војводине спроводи се лабораторијским тестирањем узорака у Националном инфлуенца центру Светске здравствене организације, односно у Центру за вирусологију Института за јавно здравље Војводине, Нови Сад [13].

Комуникација

Како се епидемиолошка ситуација грипа веома брзо мења, неопходна је да Министарство здравља, у сарадњи са Институтом за јавно здравље Србије, успостави сталну комуникацију:

- Хоризонтална и вертикална размена информација унутар здравственог система као и са органима локалне самоуправе
- Информисање стручне и опште јавности тачним и јасним подацима у складу са препорукама које даје Министарство здравља, у сарадњи са Институтом за јавно здравље Србије
- Појачање здравствено васпитне активности према општој јавности и посебно угроженим категоријама становништва (деца, млади, старе особе) уз нагласак на мерама личне заштите и хигијене.

О свим активностима се сачињава извештај надлежном институту/заводу за јавно здравље који се обједињен за територију округа (или града Београда) доставља Институту за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ слика 1.



Слика 1. Приказ хоризонталне и вертикалне размене информација и мултисекторска сарадња

Одређивање контекста

У међупандемијском периоду (I фаза) међу становништвом циркулишу вируси грипа сродни вирусима из претходних пандемија.

Када дође до појаве новог подтипа вируса инфлуенце типа А (антигенска промена-*шифт*), могућ је настанак пандемије.

Пандемија се развија у случају појаве новог подтипа вируса инфлуенце А са већом антигенском променом насталом рекомбинацијом анималних и хуманих вируса инфлуенце (1), и она у било ком тренутку може измаћи контроли и претворити се у догађај катастрофалних размера

Време од открића новог подтипа вируса и пуног развоја пандемије може бити недовољно за развој вакцине.

У претпоставци за овај сценарио узима се и историјско искуство из пандемије 1918. године, када је Белгија претрпела три пандемијска таласа с паузама од три месеца, односно у време пандемије Хонконшког грипа 1968/1969. године прошло је осамнаест месеци од изолације пандемијског вируса у Хонг Конгу до пуног развоја пандемије у Европи, а у пандемији 2009/2010 вирус грипа је за само 2,5 месеца регистрован на свим континентима.

Регистрован број оболелих од грипа током једне сезоне надзора није сразмеран реалном броју оболелих јер је у већини случајева оболевање од грипа асимптоматско или протиче благо, или се сви оболели не јаве лекару или оболели не буду пријављени од стране лекара као и због тога што регистровани смртни исходи од грипа нису увек препознати као последица оболевања од грипа. Зато се учесталост оболевања, хоспитализације, компликација и умирања од грипа глобално, као и његовог утицаја на здравствени систем и друштво у целини базира на проценама [2].

У изради сценарија се морамо осврнути на ток догађаја који су се догодили у Р. Србији у току пандемије грипа 2009/2010. године. У периоду од 26. недеље 2009. године до 13. недеље 2010. године кроз популациони надзор регистровано је укупно 190.563 (2,5 %) оболелих са клиничком сликом грипа. Епидемијски период је трајао 9 недеља са два врха оболевања у 45. и 50. недељи 2009. године. Број оболелих је 2,8 пута већи од броја оболелих у сезони 2008/2009. години; 3,4 пута већи него у 2007/2008. години. Анализом оболевања од грипа по добним групама уочава се да је највећа учесталост оболевања регистрована у узрасту од 5 до 14 година (према подацима популационог надзора).

У 68 хоспиталних установа у Р. Србији у периоду од 24. јуна 2009. године до 1. марта 2010. године због обољења сличних грипу хоспитализован је 6.021 пацијент међу којима је грип лабораторијски потврђен код 553. Међу хоспитализованим пацијентима регистровано је 137 смртних исхода од којих је 122 као узрок смрти имало грип, а 15 је умрло од последица компликација хроничне болести након добијања грипа. Леталитет код хоспитализованих болесника је износио 2,3 %. Највећи број умрлих односно 19,0 % припада узрасној групи од 50 - 54 године, следе узрасне групе од 30-34 (13,1 %) и 55-59 година (13,1 %), као и добна група 40-44 године (10,7 %). У Р. Србији је у периоду од 24.6.2009. до 20.4.2010. године регистровано 706 лабораторијски потврђених случајева новог типа вируса грипа А (H1N1) [14].

У периоду трајања пандемије на подручју Републике Србије 2009/2010. године, према подацима надзора (популационог и сентинел надзора над обољењима сличним грипу) који је координирао и спроводио Институт за јавно здравље Србије са мрежом института/завода за јавно здравље, процењено је да је оболело са клинички манифестним симптомима не мање од 10 % становништва (око 750.000 особа). Стварни број оболелих је вероватно значајно већи (између 15 % и 20 % популације) јер се надзором региструју само оболели који се јаве здравственој служби [14].

За потребе израде овог сценарија, разматрана је стопа инфицираности 30 % и смртност 0,2 %.

У табели број 1. приказана је процена броја оболелих и умрлих у случају појаве сезонског грипа (стопа инфицираности 10 % и смртности 0,01 %) и појаве пандемије (стопа инфицираности 30 % и смртности 0,2 %).

Ако проценимо да ће у пандемији оболети 30 % популације, укупан број оболелих био би 2.128.614 (од 7.095.383 становника Р. Србије – процена Републичког завода за статистику за 2015. годину) и 4.257 умрлих особа (смртност од 0,2 %), (табела 1).

Табела 1. Процена броја оболелих и умрлих у случају појаве сезонског грипа и пандемије на територији Р. Србије

СЦЕНАРИО	СЕЗОНСКИ ГРИП	ПАНДЕМИЈА
СТОПА ИНФИЦИРАНОСТИ	10%	30 %
СТОПА СМРТНОСТИ	0,01%	0,2 %
БРОЈ ОБОЛЕЛИХ	709.538	2.128.614
БРОЈ УМРЛИХ	71	4257

Поред показатеља претње пандемије СЗО базираног на основу географског ширења вируса, CDC је применом математичког модела развио показатељ тежине пандемије (Pandemic Severity Index – PSI), фокусирајући се на процену смртних исхода у односу на број оболелих. На основу овог показатеља, који је релевантан само за ситуацију пандемије, описано је пет категорија (I категорија је најблажа - као сезонски грип, V категорија најтежа као пандемија 1918.године) (слика број 2)[15,16].



Слика 2. Показатељ тежине пандемије грипа у Р. Србије на основу процене смртних исхода у случају стопе инфицираности 30 % популације

Наша процена је да би се у случају развоја катастрофалног сценарија пандемије грипа на територији Р. Србије, достигла II категорију, односно да број умрлих не би био већи од 0,2 % од пројектованог броја оболелих (30 % оболелих).

Процена је базирана на подацима из претходних пандемија, као и елементима који су коришћени у процени ризика и приказу сценарија пандемије у Р.Србији. Сличан приступ у изради сценарија и развоја догађаја са најгорим могућим последицама пандемије грипа (30 % оболелих, смртност од 0,2 %), имали су и стручњаци из најближег окружења (Република Хрватска)[17].

Искуства из пандемије 2009/2010. године и појаве новог пандемијског вируса A(X1H1) пдм09, и тада сачињени акциони планови за пандемију грипа могу нам послужити за процену сценарија пандемије. У току пандемије 2009/2010. године највећа оптерећеност била је на здравственој служби. Такође, смештајни капацитети за изолацију били су недовољни.

Велику оптерећеност, поднела је епидемиолошка служба која је носилац комуникације свих противепидемијских мера према свим деловима здравствене службе, а уједно је и предлагала и надзирала спровођење противепидемијских мера, у циљу спречавања ширења пандемије, уз активно тражење контаката оболелих.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио пандемије на територији Р. Србије је приказан у табели број 2.

Табела 2. Сценарио

Назив опасности	Пандемија грипа
Група ризика	Епидемије и пандемије
Координатор	Министарство унутрашњих послова Републике Србије – Сектор за ванредне ситуације
Носилац	Министарство здравља Републике Србије
Група за израду	Радна група за израду процене ризика од епидемија и планова заштите од епидемија и пандемија у ванредној ситуацији; Решење Министарства здравља Р. Србије бр. 119-01-166/2017-16 од 29. марта 2017. године
Место догађаја	Република Србија – број становника 7.095.383
Захваћена површина	88.361 km²

Интензитет	Непредвидив. За овај сценарио претпостављен интензитет одговара пандемији са катастрофалним последицама по живот и здравље људи, са 30 % манифестно оболелих од укупне популације и 0,2 % смртности.
Време	Пандемије грипа се јављају циклично, у неодређеном временском периоду (најчешће у интервалима од 10 до 40 година).
Ток	Непредвидив, али са тенденцијом све бржег развоја (када се једном појави), због глобализације и остваривања много брже комуникације и контаката људи из географски удаљених подручја.
Трајање	Трајање пандемије је непредвидиво. Последња пандемија у 21. веку, која је оцењена као умерена, трајала је од јуна 2009. године до августа 2010. године. На територији Србије, врх ове пандемије трајао је 9 недеља, у периоду јануар – март 2010.
Рана најава	Догађај је неочекиван. Рана најава може се постићи успостављањем ефикасног система надзора и добром међународном сарадњом и разменом информација (сарадња са СЗО, имплементација обавеза које проистичу из Међународног здравственог правилника).
Припремљеност	Постоји системска припремљеност, а припремљеност становништва зависи од: -нивоа свесности популације у вези са применом мера личне хигијене; -узимања антивирусних лекова; -вакцинације; -приступа информацијама.
Утицај	Угрожени су живот и здравље људи, економија и екологија, а под извесним околностима и друштвена стабилност.
Генерисање других опасности	Пандемија грипа може да допринесе генерисању опасности из групе 8 (болести животиња), уколико тип вируса изазивача има зоонотски потенцијал (могућност преношења са људи на животиње и обрнуто). Такође, услед ослабљености ресурса и капацитета друштва (велики број оболелих), може да допринесе слабљењу одбрамбене способности државе, па тиме и повећању могућности за реализацију потенцијалног терористичког напада (опасност из групе 13).
Референтни инциденти	У 20. и 21. веку десиле су се четири пандемије грипа: 1918. године, изазвана вирусом грипа типа A(X1H1) тзв. Шпански грип, са око 40 до 50 милиона умрлих; 1957. године изазвана вирусом грипа типа A(X2H2) тзв. Азијски грип са око два милиона умрлих; 1968. године пандемија изазвана са вирусом грипа типа A(X3H2) тзв. Хонконшки грип, са око милион умрлих и грип 2009/2010. године изазван новим вирусом грипа типа A(X1H1)пдм09 са око 284.000 умрлих.
Информисање јавности	Информисање опште јавности проактивно, правовремено, потпуно, јасно и тачно без икаквих недоречених и двосмислених изјава (сајт, медији). На националном и окружном нивоу успоставити отворене телефонске линије за обавештавање јавности. Неопходно је именовање особа, из Министарства здравља и Института за јавно здравље Србије, које ће координисано и правовремено

	информисати јавност.
Будуће информације	Формирање посебног тима на националном нивоу са тачно дефинисаним задужењима и именованим представницима, који ће испред Министарства Здравља и Института за јавно здравље Србије извештавати јавност, односно, у зависности од потреба, обавештавање и из других Министарстава.

- Очекује се да се нови подтип вируса грипа А појави међу људима на другом континенту (Азија), где становништво живи у блиском контакту са животињама и где ће највероватније и настати и почети да се шири пандемијски сој.
- Информација о појави пандемијског соја грипа биће позната већ пре појаве првих случајева болести у Европи, а самим тим и у Србији. Појава првих случајева болести била би повезана с лицима, путницима који су у контакт с узрочником болести дошли изван граница Србије. Самим тим, први оболели могли би се појавити у градовима који имају аеродроме с међународним везама.
- У најави је вирус грипа са врло високим епидемијским потенцијалом.
- Непознат је тачан број оболелих и умрлих.
- СЗО дефинише епидемиолошку ситуацију као ПРЕТЕЋУ (алерт фаза).
- Институције које се укључују и дају инструкције – Министарство здравља Републике Србије, Институт за јавно здравље Србије, Комисија за заштиту становништва од заразних болести, Комисија за спречавање болничких инфекција.
- Институти/заводи за јавно здравље прослеђују инструкције свим здравственим установама на територији надлежности.
- Почиње активирање акционих планова за пандемију грипа (здравствене установе и установе и организације од значаја за ширење и спречавање пандемије – школе, домови за старе).

Угрожено становништво

Република Србија обухвата популацију од 7.095.383 (процењен број становника за Р. Србију у 2015. години), од којих је предшколске деце 462.502, школске деце 921.851, одраслих од 20-64 година – 4.382.189 и старијих од 65 година – 1.328.841 (мушкарци – 3.455.335 и жене – 3.640.048).

Капацитет система

Очекује се преоптерећеност здравственог система на свим нивоима.

Здравствени систем има кључну улогу у епидемиолошком, клиничком и вирусолошком праћењу грипа на темељу којег доноси и спроводи противепидемијске мере и лечење којима ће се смањити ризик од преношења пандемијског вируса и тиме смањити морбидитет и морталитет.

На територији Републике Србије на располагању су здравствене установе из примарне здравствене заштите (домови здравља, заводи, апотеке), секундарне заштите (опште и специјалне болнице) и терцијарне заштите (клинике, институти, клиничко болнички центри, клинички центри):

- домови здравља – 158
- Клинички центар Србије (КЦС) – 1
- клиничко болнички центри – 4
- клинике– 7
- специјалне болнице – 36
- опште болнице – 41
- институти/заводи за јавно здравље – 25
- други институти и заводи - 41
- војне здравствене установе – 4

- апотеке – 35

Укупно: 352

Оптимална опремљеност здравствених установа и побољшање њихових капацитета за рад у условима пандемије, довољан број добро обучених и компетентних здравствених радника би допринели умањењу последица евентуалне пандемије.

Треба имати у виду да би различити делови привредног и непривредног сектора вероватно били погођени у различитој мери (производња, трговина, саобраћај, туризам, образовање). За функционисање друштва и државе неопходне су различите комуналне делатности, финансијске услуге, државна служба.

Циљеви процене ризика у случају настанка пандемије грипа на територији Р. Србије:

- омогућити што бољу процену потребних ресурса и кључних мера за умањење ефеката и последица пандемије
- омогућити одржавање функционисања здравственог система у Р. Србији и пружање неопходних здравствених услуга грађанима током пандемије
- омогућити одржавање свих служби и система од значаја за друштвену стабилност

Важан елеменат за процену ризика је густина насељености.

Према подацима из Пописа највећа густина становништва, бележи се у великим градовима и централним деловима општина. Београд је град са убедљиво највећом густином становништва у Србији. Готово све централне београдске општине прелазе 1.000 становника по km^2.

Процена степена тежине пандемије и утицаја пандемије грипа на подручју Р. Србије се врши у циљу што бољег планирања и ефикасније примене активности и мера. Усвајају се процене степена тежине пандемије које се односе на директне ефекте (оболевање, умирање и апсентизам), на ефекте у смислу повећаних захтева за пружањем здравствених услуга, као и на функционисање система здравствене заштите у Р. Србији.

Умерена тежина пандемије:

- рана фаза пандемије у којој многе земље нису захваћене или у којима није регистровано присуство вируса новог грипа
- велики број оболелих се опоравља без медицинске неге и хоспитализације
- тежина пандемије се може мењати током времена на различитим локацијама или у популацијама
- тешки случајеви респираторне болести са фаталним исходом се јављају са сличном учесталошћу која се виђа током сезонског периода инфлуенце на локалном нивоу, али се у неким локалним областима и институцијама региструје висока учесталост ових стања
- болнице и здравствени системи у многим земљама генерално су у стању да пруже здравствену негу оболелима којима је потребна, али би на неким локалитетима и у неким институцијама и системима то било отежано.

Катастрофална пандемија

- широко распрострањена активност вируса грипа
- веома висок интензитет активност вируса грипа
- у установама примарне здравствене заштите региструје се изузетно велики број оболелих оболелих
- изузетно велики број хоспитализованих
- велики број умрлих

Последице пандемије зависе од селедећих фактора:

- колико учестало се појављују нови случајеви
- колико ће проценат инфицираних имати манифестну форму болести
- који су облици обољења и компликације виђени у тренутку појаве
- које групе људи ће теже и озбиљније оболети или имају већи ризик за умирање
- да ли је вирус грипа осетљив на антивирусну терапију
- какав ће бити утицај на здравствени сектор

Штићене вредности погођене пандемијом грипа су живот и здравље људи (оболели, хоспитализовани, умрли), економија/екологија (трошкови лечења, лекова, вакцина, спровођења мера сузбијања пандемије) и друштвена стабилност (здравство), (табела 3).

Табела 3. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	У периоду трајања епидемије пандемијског грипа на подручју Републике Србије 2009/2010. године, оцењеној као умерена, према подацима надзора (популационог и сентинел надзора над обољењима сличним грипу) који је координирао и спроводио Институт за јавно здравље Србије са мрежом института/завода за јавно здравље, процењено је да је оболело са клинички манифестним симптомима не мање од 10 % становништва (око 750.000 особа). Стварни број оболелих је вероватно значајно већи (између 15 % и 20 % популације) јер се надзором региструју само оболели који се јаве здравственој служби. Ако проценимо да ће у пандемији катастрофалних последица по здравље и живот људи оболети 30 % популације, укупан број оболелих био би 2.128.614 (од 7.095.383 становника Р. Србије – процена Републичког завода за статистику за 2015. годину) и 4.257 умрлих особа (смртност од 0,2 %).
Економија/екологија	Поред десетина милиона оболелих и више милиона умрлих, свака пандемија је изазивала и социјално-економско урушавање друштва, са опоравком који је трајао више година. Економски утицај пандемије у Србији 2009/2010, без урачунатих губитака у привреди насталих услед пада производње и промета добара и услуга, према процени Посебне радне групе Министарства здравља за имплементацију Плана активности пре и у току пандемије грипа, износио је између 6,5 и 8,2 милијарде динара, од чега 1/6 – 1/8 свих трошкова чине трошкови предузетих превентивних и противепидемијских мера, на првом месту надзора и вакцинације. Ова процена базирала се на претпоставци да је оболело не мање од 10 % становништва, односно између 15 % и 20 %. Уколико сада обрађујемо најгори могући сценарио, претпоставили бисмо да ће у пандемији катастрофалних последица оболети 30 % популације.
Друштвена стабилност	Поред десетина милиона оболелих и више милиона умрлих (на светском нивоу), свака пандемија је изазивала и социјално-економско урушавање друштва, са опоравком који је трајао више година. Методологија процене ризика по друштвену стабилност предвиђа само материјалне губитке на критичној инфраструктури и на грађевинским објектима. Међутим, код ове врсте опасности, могуће

	је да буде остварен јак утицај на друштвену стабилност услед одсуствовања с посла великог броја запослених у системима (организацијама, установама и предузећима) који су од виталног значаја за функционисање друштва (здравствени систем, војска, полиција, комунална предузећа...), као и за одбрамбену способност државе.

Процена вероватноће

Вероватноћа појављивања пандемије грипа са катастрофалним последицама је мала (1 догађај у 20-100 година), (табела 4).

Табела 4. Вероватноћа

Вероватноћа или учесталост				
Категорија	**Квалитативно**	**Вероватноћа**	**Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	<1%	1 догађај у сто година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20 до 100 година	**X**
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2 до 20 година	
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Последице по живот и здравље људи

Полазећи од процене/претпоставке да ће у пандемији катастрофалних тежина последица оболети 30 % популације, укупан број оболелих био би 2.128.614 (од 7.095.383 становника Р. Србије – процена Републичког завода за статистику за 2015. годину), и 4.257 умрлих особа (смртност од 0,2 %).

Табела 5. Последице по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последице**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Последице по економију/екологију

По узору на пандемију грипа у Републици Србији 2009. и 2010. године узето је да би током епидемијског догађаја од 9 недеља укупно оболело 2.128.614 особа (30 % популације) од којих би помоћ од стране лекара примарне здравствене заштите затражило 1.490.030 (70 % оболелих). Због развоја компликација болести 212.862 (10 %) оболелих би захтевало хоспитализацију. Од грипа и његових компликација умрло би 4.257 (0,2 %) оболеле особе [17].

Анализа економских ефеката пандемије грипа у Републици Србији сачињена је по узору на методологију примењену за пандемију 2009. и 2010. године и извршена је на основу обрачуна трошкова:

- хоспитализације особа оболелих од грипа, према спроведеном истраживању и сачињеним базама података;
- процене броја оболелих у Републици Србији током пандемије;
- Информације о утрошеним финансијским средствима поводом спровођења Плана активности пре и током пандемије грипа – свињски грип у 2009. години и средстава планираних за 2010. годину.

У детаљнијем приказу (табела 6), укупно израчунате губитке (трошкове) чине:

- трошкови дијагностичких поступака у болницама и у установама примарне здравствене заштите (домовима здравља)
- трошкови болничког лечења
- трошкови ванболничког лечења
- трошкови изгубљених раних дана због боловања (апсентизам), као и због неге оболелих чланова породице (деце, старих...)
- трошкови изгубљених година живота
- трошкови вакцинације
- трошкови епидемиолошког надзора
- трошкови набављених уређаја и опреме лечење и дијагностичке процедуре
- трошкови потрошног материјала и заштитних средстава (маске)
- рад института и завода за јавно здравље на превенцији, истраживању и сузбијању пандемије грипа
- трошкови здравствених установа примарне здравствене заштите и осталих здравствених установа на спровођењу допунских активности због пандемије грипа и ванредне имунизације
- обрада и анализа хоспитализације оболелих од инфлуенце у хуманој популацији Србије
- активности Посебне радне групе за имплементацију плана активности пре и у току пандемије грипа
- континуирана медицинска едукација

Табела 6. Трошкови пандемије грипа на територији Р. Србије (сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама):

	Параметар	**Вредност у РСД**
1	Трошкови ванболничког лечења	2.128.614.,000,00
2	Трошкови болничког лечења (лежање у болници, дијагностика и лечење)	9.160.591.313,00
3	Трошкови изгубљених радних дана (ванболнички апсентизам + болнички апсентизам + за негу хоситализованих сродника)	10.349.255.708,79
4	Трошкови изгубљених година живота	138.620.000.000,00
5	Трошкови превентивних и противепидемијских мера (без трошкова вакцинације)	400.000.000,00
6	Трошкови вакцинације	928.840.000,00
7	Директни трошкови (1+2+5+6)	12.618.045.313,00
8	Индиректни трошкови (3+4)	148.969.255.708,79
9	УКУПНИ ТРОШКОВИ (7+8)	161.587.301.021,79
10	УКУПНИ РАСХОДИ Р СРБИЈА (2017. година)	1.092.883.504.000,00
11	Учешће трошкова претпостављене пандемије у укупним расходима (9/10)	13,91 %

Овом свеобухватном методологијом обрачуна трошкова дошло се до износа од 161.587.301.021,79 РСД (1.364.560.842,00 €).

Према Закону о буџету Р. Србије, укупни приходи и примања за 2017 годину износе 1.092.983.504.000 РСД (9.108.195.867,00 €) [19]. Процентуални удео процењене штете коју би проузроковала пандемија грипа (око 160 милијарди динара) у односу на наведену вредност буџета године је 14,78 % чиме се остварују услови да се губици сврстају у категорију озбиљних последица по економију/екологију (близу категорије катастрофалних последица), (табела 7).

Табела 7. Последице пандемије грипа по економију/екологију на територији Р. Србије

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последице**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	чији износ прелази 10% буџета	**X**
5	Катастрофална	чији износ прелази 15% буџета	

Последице по друштвену стабилност

Не очекују се знатнија оштећења критичне инфраструктуре, штете/губици на грађевинама од јавног друштвеног значаја, нити прекид дужи од 10 дана у раду критичне инфраструктуре.
Пандемија би имала негативни ефекат на привредни раст Србије (запослени би изостајали са посла у просеку 10 дана због своје болести или болести чланова породице) на страни понуде – губитак изазван изостајањем запослених са посла и на страни тражње (смањена тражња за појединим добрима и услугама). Ово се може узети као утицај на критичну инфраструктуру (системи, односно, институције, организације и предузећа од виталног значаја за функционисање друштва и државе – здравствени систем, војска, полиција, комунална предузећа...), и процена величине последица из експертског угла прелази 1 % буџета, те се дефинише као мала величина последице по друштвену стабилност (табела 8).

Табела 8. Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последице**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	<1% буџета	
2	Мала	1-3% буџета	**X**
3	Умерена	3-5% буџета	
4	Озбиљна	5-10% буџета	
5	Катастрофална	>10% буџета	

Ограничења економске анализе

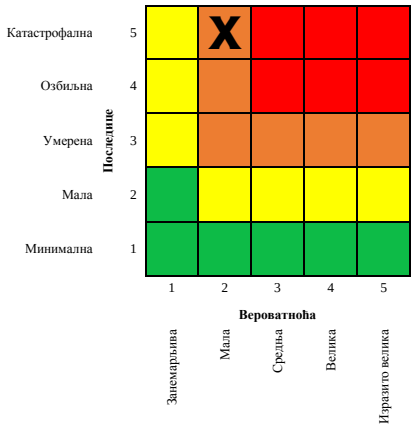
- Преглед трошкова приказаног сценарија полази од претпоставке да би од вируса грипа манифестно оболело 30 % популације, са смртношћу од 0,2 % што представља тежи облик пандемије у односу на пандемију 2009/2010. године.
- За услове смртности од 0,2 % претпоставка да је да би и број хоспитализованих био значајно већи у односу на учесталост хоспитализација у пандемији 2009/10. године када је у Републици Србији регистрована смртност износила 0,01 %. Стога је за процену трошкова узета у обзир хопитализација од 10 % манифестно оболелих.
- У Процени је извршена подела укупних трошкова на директне и индиректне.
- У директне трошкове укључени су трошкови ванболничког и болничког лечења као и превентивних и противепидемијских мера и набавка вакцина. У индиректне трошкове укључени су трошкови апсентизма и трошкови година изгубљеног живота.
- Иако Анализа из 2009/2010. године приказује трошкове набавке одређене опреме и лекова за превенцију и лечење грипа – (антивиротици) Занамивир и Оселтамивир који носе и више од половине суме утрошене на превентивне и противепидемијске мере, за очекивати је да у случају појаве пандемије озбиљних размера, са значајно већим бројем манифестно оболелих и значајно већом смртношћу у односу на ону из 2009/2010. године барем иста количина средстава буде утрошена на мере превенције и противепидемијске мере.
- Трошкови апсентизма (болничког, за негу сродника и ванболничког) у овој процени су рачунати у односу на бруто зараду умањену за 35 % јер се боловања исплаћују на тај начин. Истовремено, мало је вероватно за очекивати да се у неким катастрофичним сценаријима број дана одсуства са посла креће у оквирима датим Анализом из 2009. године те је просечан број дана одсуствовања са посла процењен

на 10. (Просечна бруто зарада за јул 2017. године у Републици Србији износила је 66.251,00 динара [19]

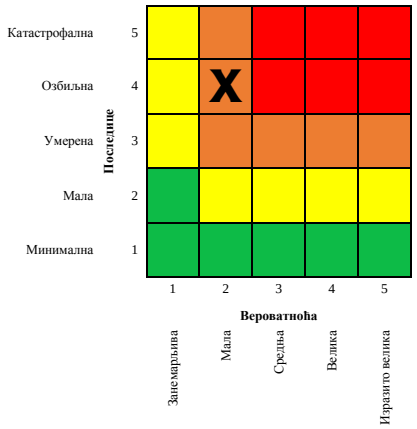
- Процена година изгубљеног живота базирала се на просечно 53 године изгубљеног живота по умрлом у пандемији 2009/2010. године, у којој је највећи број оболелих са компликацијама и умрлих било међу млађом популацијом што уопште не мора да одговара сценарију у некој од будућих пандемија, те су због тога трошкови подељени на директне и индиректне. У анализи пандемије 2009/10 пошло се од очекиваног трајања живота на рођењу у централној Србији, које је за мушкарце 71,1 а за жене 76,3 године. У односу на ово, сабране су све изгубљене године живота сваког умрлог у пандемији 2009/2010 на територији Србије. Ова бројка подељена је са бројем умрлих и тако је добијен просечан број изгубљених година живота по умрлом. У даљем рачуну, узет је у обзир и БДП по глави становника за 2010. годину и на основу тога су изведени (процењени) трошкови година изгубљеног живота.
- У том смислу процена је да би у случају појаве пандемије, само за директне трошкове организације, лечења и вакцинације било потребно 12.618.045.313 динара.
- Узимајући у обзир и индиректне трошкове (године изгубљеног живота и апсентизам) који би по овој процени износили 148,969,255,708 динара, укупни трошкови претпостављене пандемије кретали би се око 161 милијарде динара (161,587,301,021 РСД) што предстваља 13,91 % укупних расхода у Републици Србији у 2017. години [18]
- Када је у питању процењивање последица по друштвену стабилност, важећа Методологија даје само могућност процене материјалних трошкова на инфраструктурним објектима и на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја, што не омогућава квантификовање утицаја овакве врсте опасности (пандемије грипа) на друштвену стабилност.
- Методологија израчунавања ипак није обухватила и губитке у привреди, који су настали као последица пада производње и промета добара и услуга.

Израда матрица

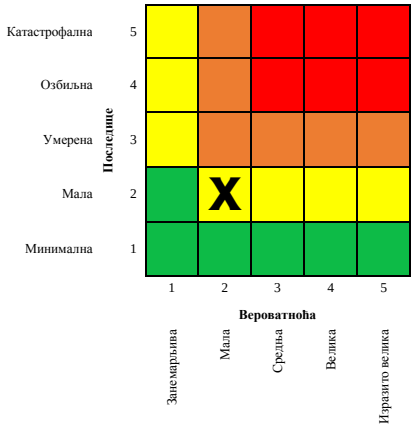
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



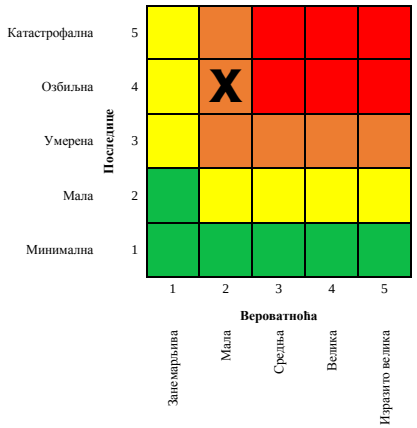
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 4. Укупан ризик



Из наведеног се види да са вероватноћом 2 и штетом 4 на матрици укупног ризика, постоји ВИСОК ниво ризика од утицаја сезонске епидемије грипа на штићене вредности (живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност).

ТРЕТМАН РИЗИКА

Активација и покретање Плана

Акционим плановима за пандемију грипа дефинишу се одговорности, организација, начин и линије комуникације, мере, задаци, људски и материјални ресурси (објекти, лекови, вакцине, опрема).

- Све здравствене установе су у обавези да размотре своје акционе планове и прилагоде их актуелној ситуацији. Важно је имати једноставне планове и пратити процедуре за поступање које треба да буду са што мање разлика у односу на редовну праксу. План мора бити широко доступан свима (запосленима, пацијентима, волонтерима).
- Институти/заводи за јавно здравље треба да обезбеде имплементацију и координацију активности кроз активирање рада окружних координационих тимова са свим здравственим установама и локалним самоуправама на својим територијама као и да изврше обнављање листа комуникације.
- Локалне самоуправе треба упознати са епидемиолошком ситуацијом, мерама које се предузимају, као и о активностима и мерама које локална самоуправа треба да предузима зависно од развоја ситуације.
- Неопходно је идентификовати постојеће капацитете и ресурсе и са локалним самоуправама размотрити могућности за ангажовање допунских људских и материјалних ресурса као и просторних капацитета у случају потребе.
- Републичка санитарна инспекција треба да спроводи надзор над контролом примене планова за пандемију у здравственим установама.

Праћење ситуације и процена

- Неопходно је појачати епидемиолошки надзор, и у случају постављања сумње на обољење успоставити дневно праћење случајева и контаката.
- Успоставити хитно пријављивање сваког случаја сумње на обољење изазавано новим вирусом, у складу са Стручно-методолошким упутством за надзор над пандемијским грипом, које израђује Институт за јавно здравље Србије и усваја Републичка стручна комисија за заразне болести.
- Лабораторијско испитивање случајева сумњи на пандемијски грип спроводити у складу са Стручно-методолошким упутством за надзор над пандемијским грипом Института за јавно здравље Србије и расположивим капацитетима Националних Центара за инфлуенцу („Торлак“, Београд и Центар за вирусологију Института за јавно здравље Војводине, Нови Сад).
- Детектовати угрожено становништво и збрињавати оболеле.
- Направити базу података за праћење пацијената који су стављени под здравствени надзор
- Информисати здравствене раднике о мерама које се предузимају, као и о мерама које ће се предузимати у случају неповољног развоја епидемиолошке ситуације.
- Обезбедити телефонску линију у институтима/заводима и домовима здравља за помоћ грађанима

Повезивање и сарадња са нездравственим службама

Неопходно је успоставити сарадњу са следећим нездравственим службама:

- службе за снабдевање животним намирницама
- ватрогасне службе, полиција, друге државне службе и организације локалне самоуправе
- службе за комуналне послове (водовод, канализација, уклањање смећа)
- служба за погребне услуге
- центри за социјални рад
- хуманитарне и невладине организације
- правна лица и приватне организације
- академске институције
- средства јавног информисања

Превенција

Истицати значај спровођења општих мера превенције грипа како би се спречило преношење вируса грипа у популацији:
- избегавање контаката са оболелим и /или сумњивим на обољење
- често прање руку текућом водом и сапуном
- избегавање додиривања очију, носа и уста
- избегавање боравка у затвореним просторијама
- често проветравање просторија
- избегавање руковања, грљења и љубљења

Мере превенције у здравственим установама

Неопходан је континуирани рад Комисија за спречавање болничких инфекција ради сагледавања епидемиолошке ситуације у здравственој установи, као и разматрање и спровођење мера које се односе на режим посета, посебно на одељењима са повећаним ризиком;
- Здравствена установа треба да одвоји у чекаоници болесника који има температуру и респираторне симптоме најмање један метар од других болесника, ако је могуће и постави видљива упозорења на улазу у здравствену установу о респираторној хигијени.
- Особе са респираторним симптомима треба да покривају нос и уста папирном марамицом или маском када кашљу/кијају и обаве хигијену руку након тога.

У здравственим установама примењивати стандардне и проширене мере превенције које се односе на капљице као пут преношења инфекције:
- Стандардне мере превенције се примењују у свакодневном раду (правилно одржавање хигијене руку, ношење личне заштитне опреме, правилно и редовно одржавање хигијене просторија, радних површина и опреме, отпад који се ствара у току неге и обраде пацијента уклањати на адекватан и безбедан начин.

Пооштрене мере превенције подразумевају:

- рано откривање, изолацију и пријаву оболелих са симптомима акутних респираторних инфекција и грипа;
- у случају појаве симптома и знакова акутне респираторне инфекције или грипа применити мере просторне и персоналне изолације;
- правилно поступање при уласку и изласку из собе за изолацију (у односу на коришћење и одлагање личне заштитне опреме и хигијену руку);
- чешће прање и дезинфекција радних површина и опреме, предмета и површина у соби за изолацију;
- чешће проветравање просторија;
- ограничење временског трајања посета и броја посетилаца уз коришћење заштитних маски за једнократну употребу;
- удаљити са посла запослене са симптомима акутних респираторних инфекција и грипа до оздрављења.

Мере превенције у школским, предшколским установама и установама социјалне заштите:

- у предшколским и школским установама спречити боравак оболелих са респираторним тегобама.
- децу са респираторним тегобама у предшколским установама изоловати до доласка родитеља.
- у свим наведеним установама спроводити мере опште и личне хигијене и мере текуће дезинфекције (укључујући и дезинфикцију играчака у предшколским установама).
- у свим наведеним установама вршити чешће проветравање просторија за колективни боравак корисника.

- у установама социјалне заштите скратити временско трајање посете у току дана (до највише 1 сат) и ограничити посете до максимално два посетиоца по кориснику уз коришћење заштитне маске.
- на улазним вратима свих социјалних установа видно истаћи нови режим посета и правила понашања у току посете за време пандемије.

Хемиопрофилакса

Хемиопрофилакса се примењује код:

- здравственог особља неопходног за функционисање система здравствене заштите који су изложени заражавању,
- код особа изложених вирусу које су у високом ризику од настанка компликација у случају инфекције вирусом грипа (према препоруци коју доноси Министартсво здравља, Институт за јавно здравље Србије или стручни тим) или
- код особа чији је ангажман од критичног значаја за обезбеђење функционисања укупног система живота и рада у заједници.

Вакцинација

Саветодавна група експерата за имунизацију СЗО, издаје препоруке за примену пандемијске вакцине против грипа, на основу доступних епидемиолошких података, идентификујући 3 различита циља којима треба да теже земље применом стратегија вакцинације у пандемији.

Циљеви имунизације

1. редуковање оболевања и умирања
2. заштита интегритета здравственог система и критичних инфраструктура у земљи
3. редукција трансмисије пандемијског вируса у заједници

Вакцина се набавља по уобичајеној процедури или по хитном поступку. РФЗЗО спроводи тендер и уговара набавку пандемијске вакцине између добављача, РФЗЗО и ИЗЈЗ Србије са количином процењеној популацији у Р. Србији.

За имунизацију се употребљавају имунобиолошки препарати за које је издата дозвола за стављање у промет од стране АЛИМСа , сертификат и упутство о леку.

Минстарство здравља Републике Србије/Институт за јавно здравље Србије доноси одлуке о броју набављених доза и сачињавају листу приоритета за вакцинацију, као и број апликованих доза:

- Особе старости преко 6 месеци са хроничним поремећајима здравља (хроничне плућне болести - укључујући астму, кардиоваскуларне болести - изузев хипертензије, хронична обољења бубрега, јетре, неуролошке/неуромускуларне болести, хематолошки и метаболички поремећаји - укључујући шећерну болест и прекомерну гојазност, имунодефицијенције - укључујући имуносупресију узроковану лековима и ХИВ-ом);
- Труднице (због повећаног ризика од тешке форме оболевања, која потенцијално може да резултује спонтаним побачајем/смртним исходом, посебно током другог и трећег триместра трудноће), искључујући апликовање у првом триместру трудноће, уз консултацију гинеколога;
- Лица смештена и запослена у установама за социјалну заштиту;
- Здрава деца старија од 6 месеци до 2 године, уз консултацију педијатра;
- Лица запослена у објектима у којима се обавља здравствена делатност;
- Здрава деца од 3 до 14 година старости;
- Здрави млађи одрасли (15-49 година);
- Здрави одрасли узраста 50-64 године;
- Здрави одрасли старости 65 година и више.
- Лица запослена на пословима основних функција заједнице (запослени у производњи и дистрибуција лекова, хране, воде, електричне енергије, диспозиција отпада, јавни транспорт,

службе за сахрањивање, особље јаслица, дечијих вртића и школа, ПТТ саобраћај и телекомуникације, запослени у јавном медијском сервису, финансијске установе, здравствена заштита животиња и др., запослени у правосуђу и запослени и лица која издржавају казну у заводима за извршење кривичних санкција) према посебним плановима органа државне управе и локалних самоуправа, које достављају територијално надлежном институту/заводу за јавно здравље.

Изолација и лечење

Кућно лечење - сви оболели од грипа са благом или средње тешком клиничком сликом, без идентификованих ризика за развој компликација и где постоје услови за кућно лечење, лече се код куће до потпуног повлачења свих симптома и знакова болести. Оболелима од грипа који се лече у кућним условима налаже се:

- мировање и лечење – симптоматска терапија уз забрану кретања ван куће
- кућна изолација (одвојена соба, рубље, маска на устима и носу приликом контакта са другим члановима домаћинства)
- дезинфекција свих предмета са којима пацијент долази у контакт
- појачана дезинфекција тоалета
- кућни контакти треба да често перу руке, користе влажне марамице
- треба да користе рукавице за једнократну употребу за сваки директан контакт са телесним течностима
- члановима домаћинства оболелог се не ограничава кретање

Лечење у болничким условима

Лекар из примарне здравствне заштите шаље оболеле од грипа са тежом клиничком сликом у здравствене установе на секундарном или терцијарном нивоу здравствене заштите.

У лечењу се примењује симптоматска терапија (лекови за снижавање телесне температуре, лекови против болова, надокнада течности, исхрана богата витаминима). Антивирусна и антибиотска терапија се даје искључиво по процени лекара.

Оболели од грипа који захтевају механичку вентилацију лече се у болници у јединици интензивне неге уз: просторну изолацију, примену свих мера заштите оболелог, особља и других пацијената, примену појачане текуће и завршне дезинфекције, непрестану примену свих наложених мера спречавања ширења инфекције у болничким условима. Респиратори који се користе за механичку вентилацију оболелих од грипа као и други апарати и опрема који долазе у контакт са оболелим од грипа, њиховим секретима или екскретима, не могу се за време трајања пандемије користити за оболеле од других болести осим у случајевима када је живот пацијента угрожен, а других апарата нема. Препорука је да се користе инструменти и средства за једнократну употребу, где год је то могуће. Стерилизација опреме, инструмената и завојног материјала се врши увек и у потпуности у складу са протоколима стерилизације уз честу биолошку контролу поступака стерилизације.

Поступак са умрлима (у здравственим установама) регулише се одлуком коју доноси директор здравствене установе, у складу са легислативом за случај пандемије (усвојени предлог Републичке стручне комисије за заразне бплести и Института „Батут“ за ситуацију пандемије. Обдукција умрлих од грипа обавља се уз опште мере заштите од инфекције. Болесници умрли од грипа сахрањују се према прописима за сахрањивање оболелих од инфективних болести.

Сузбијање пандемије грипа

Према подацима добијеним од здравствених установа о броју оболелих и хоспитализованих Епидемиолошка служба процењује кретање грипа и доноси одлуку о активирању и спровођењу појединих мера превенције и сузбијања грипа:

- епидемија се пријављује када је достигнут епидемијски праг дефинисан на основу ранијих сезона.

- СЗО проглашава пандемију када је угрожен велики број људи, регистрована масовна појава тешких облика болести, или смри и постоји опасност од друштвених последица
- увођење ванредне ситуације, па чак и ванредног стања
- ограничење кретања
- забрана јавних окупљања
- престанак рада школа и предшколских установа факултета, биоскопа, позоришта
- увођење посебног режима рада у саобраћају
- увођење посебног режима рада у енергетици
- увођење посебног режима рада у јавном сектору и комуналном сектору
- активирање претходно формираног комуникационог центра
- свакодневно обраћање и извештавање јавности од стране Министарства здравља и Института за јавно здравље Србије

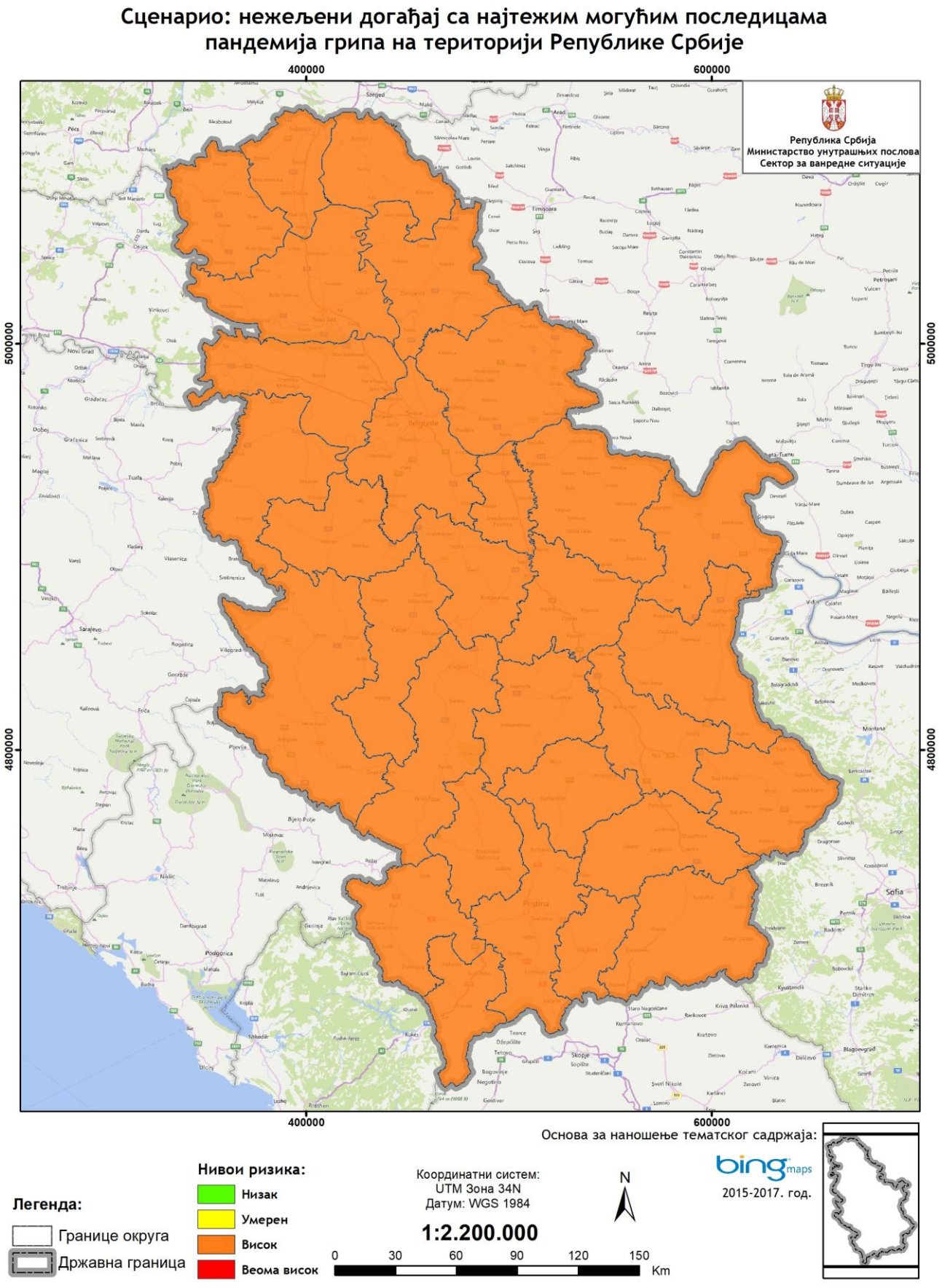
Доношење одлука за затварање школа, предшколских установа и факултета мора се везати за дефинисане околности.
Правовремено и исправно доношење ових одлука кроз дефинисане процедуре може спасити пуно живота. Превремено доношење оваквих одлука може бити контрапродуктивно, а прекасно доношење оваквих одлука несврсисходно.

Одржавање система здравствене заштите
Пружање здравствене заштите има апсолутни приоритет у односу на све друге јавне услуге и сервисе што утврђују органи локалне самоуправе:
- преусмеравање ресурса ка одржавању функционисања здравствене заштите у складу са епидемиолошком ситуацијом и процењеним потребама (врши председник општине са кризним штабом)
  - увођење ванредног режима рада здравствених установа којим се прописује пружање само хитних здравствених услуга током трајања пандемије
  - стална комуникација по хоризонталним и вертикалним линијама мора да обезбеди непрекидно праћење епидемиолошке ситуације и увид у ангажовања ресурса ради одлучивања о предузимању одговарајућих мера у циљу одржавања функционисања здравственог система
  - информисање јавности користећи погодне начине комуникације

Према раније израђеном плану резервних ресурса директор здравствене установе уз консултације са стручним тимом и у координацији са органима локалне самоуправе и другим органима и установама, доноси решење о употреби резервних ресурса које садржи: листу особља са њиховом квалификацијом и местом ангажовања , врсту и количину материјалних ресурса (средстава и опреме) са местом њиховог ангажовања, као и лица одговорна за спровођење и праћење употребе резервног људства и опреме.
За хоспитализацију оболелих од грипа не смеју се користити следећа одељења/простори: одељење опште хирургије, одељење интерне медицине са коронарном јединицом и хемодијализом, операциони блок, одељење психијатрије, одељење неурологије, трансфузиологија. Сви хируршки болесници, потребно особље различитих специјалности (општа хирургија, дечја хирургија, урологија, ортопедија, пластична хирургија, васкуларна, максилофацијална, очна и др.) и опрема се прераспоређују на одељење опште хирургије. Врши се хоспитализација само случајева код којих се мора хитно спровести хируршко или болничко конзервативно лечење. Директор здравствене установе уз консултацију Комисије за болничке инфекције и друга стручна тела здравствене установе одређује приоритете пријема током пандемије.
Број постеља, потребног особља (са квалификационом структуром) и опреме на горе поменутим одељењима одређује се посебним планом за одржавање мимимума процеса рада.

Особље одређено да ради на одржавању минимума процеса рада у поменутим одељењима, не сме се ангажовати на лечењу и нези оболелих од грипа.
Директор здравствене установе са стручним тимом непрекидно прати и процењује како епидемиолошку ситуацију тако и функционисање система здравствене заштите у здравственој установи и доноси одлуке у циљу одржавања система на максимално могућем нивоу пружања здравствене услуге током читавог трајања пандемије.

Карта ризика



Литература

1. Петровић Р.Имунизација против заразних болести;Универзитет у Новом Саду. Медицински факултет; 2015;127-136.
2. Радовановић З. Грип. Београд: Архипелаг; 2010. стр. 24-34.
3. CDC. Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases. Atkinson W at al. eds. 13th ed. Washington DC: Public Health Fondation. 2015.
4. Dwyer D, Barr I, Hurt A, Kelso A, Reading P, Sullivan S, at al. Seasonal influenza vaccine policies, recommendations and use in the World Health Organization's Western Pacific Region. Western Pac Surveill Response J. 2013; 4(3):51-9.
5. WHO. Vaccines against influenza WHO position paper – November 2012. Weekly Epidemiol Rec. 2012; 87(47):461-76.
6. WHO. Report on Global Surveillance of Epidemic-prone Infectious Disease- Influenza. Available at: http://www.who.int/csr/resources/publications/influenza/CSR_ISR_2000_1/en/index1.html
7. Oxford JS. 2 Influenza A pandemics of the 20th century with special reference to 1918: virology, pathology and epidemiology.Rev Med Virol. 2000;10(2):119-133.
8. Dawood FS, Iuliano AD, Reed C, Meltzer MI, Shay DK, Cheng P-Y, et al. Estimated global mortality associated with the first 12 months of 2009 pandemic influenza A H1N1 virus circulation: a modelling study. The Lancet Infectious Diseases;2012: 687-695.
9. WHO. Pandemic Influenza Risk Management, WHO Interim Guidance,2013. Available at: http://www.who.int/influenza/preparedness/pandemic/GIP_PandemicInfluenzaRiskManagement InterimGuidance_Jun2013.pdf
10. Службени гласник РС,2016. Закон о заштити становништва од заразних болести,15/2016.
11. Службени гласник РС,2017. Правилник о пријављивању заразних болести и посебних здравствених питања, 44/2017.
12. Институт за јавно здравље Србије. Стручно-методолошко упутство за спровођење епидемиолошког надзора над грипом у сезонама од 2010/11 до 2016/17. Београд.
13. World Health Organization (WHO). National Influenza Centres. Institute of Public Health; Serbia, Novi Sad. Available at: http://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/national_influenza_centres/list/en/index3.html
14. Анализа епидемије пандемијског грипа А (Х1Н1) у Републици Србији у сезони 2009/2010; Посебна радна група Министарства Здравља за имплементацију плана активности пре и у току пандемије грипа
15. Policy briefs A new integrated Pandemic Threat Index - TELL ME project. Available at: www.tellmeproject.eu/sites/default/files/Tellmepolicybriefs.pdf
16. CDC.Department of Health & Human Services. Interim Pre-Pandemic Planning Guidance: Community Strategy for Pandemic Influenza Mitigation in the United States— Early, Targeted, Layered Use of Nonpharmaceutical Intervention.2007.Available at: https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/pdf/community_mitigation-sm.pdf
17. Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku;Vlada Republike Hrvatske 2015, 106-133.
18. Службени гласник РС,2016. Закон о буџету Републике Србије за 2017. годину, 99/2016

Коришћена литература у изради сценарија

1. Hirsch A. Handbuch der historisch-geographischen patologie. Stuttgart. 1881-1886; (1-3):2.
2. Barry JM. The great influenza.The story of the dedliest pandemic in history. London: Penguin books Ltd; 2005.

3. Pariani E, Amendola A, Piatti A, Anselmi G, Ranghiero A, Bubba L, at al. Ten years (2004-2014) of influenza surveillance in Northern Italy. Hum Vaccin Immunother. 2015; 11(1):198-205.
4. Nicholson KG, Wood JM, Zambon M. Influenza. Lancet. 2003; 362(9397):1733-45.
5. Radovanović Z. Grip. Beograd: Arhipelag; 2010. str. 24-34.
6. Radovanov J, Milošević V, Cvjetković IH, Ristić M, Djilas M, Nikolić N, at al. Influenza B Viruses in the Population of Province of Vojvodina during the 2012/2013 Season: Differentiation of B/Yamagata and B/Victoria Lineages by Real-time RT-PCR, Antigenic and Phylogenetic Characterization. Srp Arh Celok Lek. 2015; 143(7-8):429-37.
7. CDC. Updated interim recommendations for the use of antiviral medications in the treatment and prevention of influenza for the 2009-2010 season. Atlanta, GA: December 2009.
8. CDC. 2009 H1N1 flu („Swine flu") and you. January 2009.
9. Smith NM, Bresee JS, Shay DK, Uyeki TM, Cox NJ, Strikas RA. Prevention and Control of Influenza: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep. 2006; 55(RR-10):1-42.
10. CDC. Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases. Atkinson W at al. eds. 13th ed. Washington DC: Public Health Fondation. 2015.
11. Dwyer D, Barr I, Hurt A, Kelso A, Reading P, Sullivan S, at al. Seasonal influenza vaccine policies, recommendations and use in the World Health Organization's Western Pacific Region. Western Pac Surveill Response J. 2013; 4(3):51-9.
12. WHO. Vaccines against influenza WHO position paper – November 2012. Wkly Epidemiol Rec. 2012; 87(47):461-76.
13. Heymann DL. Control of communicable diseases manual. Washington: American public health association. 2004.
14. Radovanović Z. Osnovni pojmovi i definicije. U: Epidemiologija. Urednik Z. Radovanović. Novi Sad. Medicinski fakultet; 2012.
15. Republika Srbija. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti. Beograd: Službeni glasnik RS, br. 15/2016.
16. Institut za javno zdravlje Srbije. Stručno-metodološko uputstvo za sprovođenje epidemiološkog nadzora nad gripom u sezonama od 2010/11 do 2016/17. Beograd.
17. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, Carlet J, Falke K, Hudson L, at al. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. Am J Respir Crit Care Med. 1994; 149:818-24.
18. World Health Organization (WHO). National Influenza Centres. Institute of Public Health; Serbia – Novi Sad. Available from: http://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/national_influenza_centres/list/en/index3.html.
19. Republika Srbija. Pravilnik o imunizaciji i načinu zaštite lekovima. Beograd: Službeni glasnik RS, br. 11/2006, 25/2013, 63/2013, 99/2013, 118/2013, 65/2014 i 32/2015.
20. WHO guidelines for pharmacological management of pandemic (H1N1) 2009 influenza and other influenza viruses. Geneva, World Health Organization, 2009.
21. Petrović V, Seguljev Z, Cosić G, Ristić M, Nedeljković J, Dragnić N, at al. Overview of the winter wave of 2009 pandemic influenza A(H1N1)v in Vojvodina, Serbia. Croat Med J. 2011; 52(2):141-50.
22. Losos JZ. Routine and sentinel surveillance methods. East Mediterr Health J. 1996; 2:46–50.
23. Romanowska M, Nowak I, Rybicka K, Brydak LB. The introduction of the SENTINEL influenza surveillance system in Poland--experiences and lessons learned from the first three epidemic seasons. Euro Surveill. 2008; 13(8). pii: 8046.
24. Freitas FT. Sentinel surveillance of influenza and other respiratory viruses, Brazil, 2000-2010. Braz J Infect Dis. 2013; 17:62–8.
25. WHO. Global epidemiological surveillance standards for influenza. Geneva: WHO Press; 2013.
26. Institut za javno zdravlje Vojvodine. [Zarazne bolesti u Vojvodini, 2016. Godišnji izveštaj]. Novi Sad: Institut za javno zdravlje Vojvodine; 2017.

27. Institut za javno zdravlje Vojvodine. [Zdravstveno stanje stanovništva Grada Novog Sada, 2016. Godišnji izveštaj]. Novi Sad: Institut za javno zdravlje Vojvodine; 2017.
28. World Health Organization. World health statistics 2011. Geneva: World Press, 2011.
29. Vestergaard LS, Nielsen J, Krause TG, Espenhain L, Tersago K, Bustos Sierra N, at al. Excess all-cause and influenza-attributable mortality in Europe, December 2016 to February 2017. Euro Surveill. 2017; 22(14). pii: 30506.
30. CDC. Prevention and control of influenza: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices [ACIP]. MMWR. 2004; 53[No. RR-6]:1--40).
31. McLean HQ, Peterson SH, King JP, Meece JK, Belongia EA. School absenteeism among school-aged children with medically attended acute viral respiratory illness during three influenza seasons, 2012-2013 through 2014-2015. Influenza Other Respir Viruses. 2017; 11(3):220-9.
32. Dalton CB, Durrheim DN, Conroy MA. Likely impact of school and childcare closures on public health workforce during an influenza pandemic: a survey. Commun Dis Intell. 2008; 32(2):261–2.
33. Ip DK, Lau EH, Tam YH, So HC, Cowling BJ, Kwok HK. Increases in absenteeism among health care workers in Hong Kong during influenza epidemics, 2004-2009. BMC Infect Dis. 2015; 15:586.
34. Keech M, Beardsworth P. The impact of influenza on working days lost: a review of the literature. Pharmacoeconomics. 2008; 26(11):911–24.
35. Ito Y, Sumi H, Kato T. Evaluation of influenza vaccination in health-care workers, using rapid antigen detection test. J Infect Chemother. 2006; 12(2):70-2.

7. Биљне болести

За идентификовану опасност Биљне болести координатор је Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за заштиту биља - г-дин Небојша Милосављевић, директор.

Чланови Радне подгрупе су: Слађана Лукић - Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за заштиту биља; Љиљана Рикановић - МУП, Сектор за ванредне ситуације; Ненад Милојевић - Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за заштиту биља; Драгољуб Брајовић - Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за заштиту биља; Јелена Јанковић - Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за заштиту биља; Видосава Јовановић - Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за шуме; Младен Петковић - Покрајински секретаријат за пољопривреду, шумарство и водопривреду АП Војводине; проф. др Алекса Обрадовић - Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду; проф. др Вера Стојшин - Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду; др Ненад Кеча - Шумарски факултет, Универзитет у Београду; др Милка Главендекић - Шумарски факултет, Универзитет у Београду; др Мара Табаковић-Тошић - Институт за шумарство, Београд; др Леополд Пољаковић-Пајник - Институт за низијско шумарство и животну средину, Нови Сад.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од биљних болести и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, појава мрке трулежи кромпира (Ralstonia solanacearum) у Западнобачком управном округу и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, контаминација воде хидросистема Дунав-Тиса-Дунав карантинском бактеријом Ralstonia solanacearum на територији АП Војводина.

Увод

Кључни фактор у било којој стратегији за смањење глади и руралног сиромаштва мора бити заштита здравља биља од болести и штеточина. Губици усева услед појаве болести и штеточина могу да буду веома значајни. Постоје процене да потенцијални губици узроковани штеточинима могу достићи и до 50 % на глобалном нивоу. Посебно болести и штеточине које се уносе у нове екосистеме могу имати разорне ефекте како на сигурност хране тако и на животну средину.

Сада се признаје да природни свет није опциони "луксуз" - већ суштински темељ за благостање људи и одрживи развој. Очување и одрживо коришћење природног света и његових компоненти није проблем који треба решити, већ саставни део више решења као што су сигурност воде и санитација, смањење глади и осигурање безбедности хране, побољшања средстава за живот, смањење ризика од катастрофе, ублажавање и прилагођавање климатским променама. Због тога, активности којима се осигурава очување животне средине и одрживо коришћење биодиверзитета морају бити интегрисани у шеме развоја у свим секторима.

Значај заштите биља од болести и штеточина се може сагледати чињеницом да је 1952. године, на иницијативу Организације за храну и пољопривреду Уједињених нација донета Међународна конвенција о заштити биља коју су ратификовале све земље света, па и Република Србија.

У циљу обезбеђивања заједничких и делотворних акција за спречавање ширења и уношења болести и штеточина биљака и биљних производа и промовисање одговарајућих мера за њихову контролу, потписнице Конвенције су се обавезале да у своје законодавство укључе техничке и административне мере наведене у овој конвенцији. У складу с тим, Република Србија Међународну конвенцију о заштити биља спроводи преко Закона о здрављу биља („Сл. гласник РС“, број 41/2009).

Дефиниције општих појмова

1) Штетни организам јесте било која врста, сој или биотип биљака, животиња или других патогених организама који је штетан за биље или биљне производе;

2) Место производње јесте било која производна површина, односно објекат који представља јединствену производну јединицу, са свим пратећим објектима, механизацијом и опремом.

Са пољопривредном производњом која чини 11 % од укупног бруто националног производа Републике Србије целокупна национална економија је веома осетљива на све факторе који утичу на пољопривреду. Утичући на пољопривреду, ти фактори утичу и на све секторе са којима је пољопривреда тесно повезана, а то су у првом реду шумарство и водопривреда, као и заштита екосистема и биодиверзитета који, опет, имају значајне последице на социо-економске услове у целини.

С времена на време, унесене болести и штеточине су уништавале усеве и чак су доводиле до глади у различитим деловима света. „Ирска глад“ из 1845. године била је последица скоро потпуног уништења усева кромпира услед уношења гљиве *Phytophthora infestans* – проузроковача пламењаче кромпира из Централне Америке. Уношење гљиве *Uncinula necator* (пепелница винове лозе), инсекта *Viteus vitifoliae* (филоксера) и гљиве *Plasmopara viticola* (пламењача винове лозе), непосредно једне за другом средином 19. века из Америке, практично је уништило производњу лозе и грожђа у Европи.

Стање болести и штеточина у Републици Србији

Покретачи промена у концепту заштите биља јесу:

1) Промене болести и штеточина, биљака и њихових интеракција:
   Уношењем у нове екосистеме штетни организми мењају своју биологију прилагођавајући се новим условима средине, а самим тим и биљке су принуђене да мењају своје механизме одбране.
2) Промене у пољопривредној и шумарској пракси:
   Многи проузроковачи болести и штеточине, који су карактеристични за тропске и суптропске области, сада се шире у температурне зоне где услови за њихов развој нису адекватни, утичући на усеве који се гаје у заштићеном простору (пластеници, стакленици) као и на шумске екосистеме. Такође, се гаје нови усеви у новим областима и примењују се нове технологије производње (повећана употреба наводњавања, коришћење нових хемијских средстава).
3) Промене у трговини, потрошњи хране и коришћењу земљишта:
   Трговина између земаља покреће економски развој и многе земље се ослањају на извоз великих количина пољопривредних и других биљних производа, као што су воће и поврће или дрво, како би одржали своје економије. Друге земље се у великој мери ослањају на увоз биљних производа како би нахранили своје становништво. Глобална трговина нуди бројне могућности за преношење проузроковача болести и штеточина биља и потенцијално ширење на нова подручја. Повећање међународне трговине биљкама и биљним производима и увођење нових биљних сорти главни је извор нових ризика за биљну производњу и шумске екосистеме. Поред тога, велико повећање кретања путника и промене у начину транспорта представљају нови ризик за ширење проузроковача биљних болести и штеточина.
4) Климатске промене:
   Нема сумње да ће климатске промене утицати на шумске и агроекосистеме, квалитет и квантитет приноса основних пољопривредних биљака у Србији, као и на варијабилност приноса који ће из године у годину бити све израженији. Екстремне временске прилике, нарочито суша или бар повећан број сушних дана као и број дана са екстремним температурама биће одлика будућих климатских услова што ће утицати на:
   - промене у функцијама екосистема,
   - промене у динамици вегетације,

- промене у појави и интензитету биљних болести и штеточина,
- промене очекиваног приноса.

Процена утицаја климатских промена на појаву биљних болести и штеточина један је од најзахтевнијих задатака у оквиру процене утицаја климатских промена на пољопривредну производњу. Ефекат климатских промена повећава комплексност заштите биља повећавајући број непознатих у систему: биљка − штетни организам − животна средина – мера.

Један од организама који у промењеним условима климе шири свој ареал, је *Thaumetopoea pityocampa* L., алергена врста, која у Србији угрожава шумске екосистеме и здравље људи. Пре десет година је у Србију унета и брзо се шири инвазивна врста *Metcalfa pruinosa* (Say) - широка полифага и позната штеточина винове лозе. Најновија сазнања о патогенима попут *Phytophthora* spp. и *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr указују на потенцијалне ризике у шумарству и пољопривреди. Више врста красаца (Insecta: Buprestidae**)** и стрижибуба (Insecta: Cerambycidae**)** мигрирају из топлијих подручја и/или повећавају своје популације у промењеним условима климе и могу бити значајан ризик за расадничку производњу у Србији.

Према актуелним сценаријима, климатске промене би могле да доведу до доминације патогена за чији развој су неопходне више температуре или патогена који могу брзо да се адаптирају на сушне услове.

Закон о здрављу биља (Сл. гласник РС бр. 41/09) представља правни основ којим се уређује заштита и унапређење здравља биља; мере за спречавање уношења, откривање, спречавање ширења и сузбијање штетних организама; фитосанитарна контрола; услови за производњу, прераду, дораду, увоз, складиштење и промет биља, биљних производа и прописаних објеката, као и услови за пружање услуга у области заштите здравља биља. Заштита биља је комплексан процес који се непрекидно мора унапређивати с обзиром да се управља живим организмима у променљивим условима. Закон о шумама („Службени гласник РС“, број 30 /10, 93 /12, 89/15) регулише права и обавезе заштите шума.

Министарство спроводи међународне обавезе у складу са препорукама IPPC, Споразумом о примени санитарних и фитосанитарних мера (SPS), међународним конвенцијама и другим међународним споразумима и размењује информације са другим националним организацијама одговорним за здравље биља.

У складу са наведеним ради спречавања уношења, ширења и сузбијања штетних организама на територији Републике Србије утврђују се листе штетних организама и листе биља, биљних производа и прописаних објеката који могу бити носиоци штетних организама.

Регулисаним штетним организмом сматра се сваки штетни организам са Листи прописаних законом или штетни организам који својим присуством на биљкама намењеним за садњу проузрокује неприхватљиве економске штете.

Листе штетних организама утврђују се у зависности од степена ризика за здравље и опстанак биља, биљних производа и прописаних објеката, као и од економских штета које могу изазвати.

Поред Листи штетних организама Законом су прописане Листе биља, биљних производа и прописаних објеката који могу бити носиоци штетних организама и који представљају опасност по здравље биља.

У складу са наведеним кромпир представља једну од високо ризичних биљних врста када су у питању штетни организми.

Кромпир (*Solanum tuberosum* L.) заузима значајно место у светском систему хране као четврти најважнији пољопривредни усев и једна је од водећих повртарских култура у нашој земљи. У Србију је најпре донет у Војводину око 1759. године. Има изузетан агротехнички, биолошки, еколошки и економски значај. Представља једну од најважнијих намирница у људској исхрани, а поред тога користи се као сточна храна и индустријска биљка за производњу скроба, алкохола, декстрина, глукозе, каучука, свиле, лепка. Просечна површина под кромпиром у Србији износи око 73.000 ha са просечним приносом од 17,8 t/ha

(Републички завод за статистику), при чему се комерцијална производња обавља на 46.000 – 50.000 ha са просечним приносом од око 30 – 40 t/ha.

У потрошњи поврћа у Републици Србији доминирају кромпир, купус и парадајз, који чине 54 % укупне потрошње. У структури укупних месечних издатака за исхрану по домаћинству, учешће издатака за кромпир износи 3 % (Републички завод за статистику) јер се ради о поврћу које је традиционално заступљено на трпезама потрошача током читаве године и има приступачну цену. Потрошња кромпира у 2009. години у Републици Србији износила је 34,8 kg по особи. У структури укупне потрошње поврћа, кромпир апсолутно доминира са 28 % учешћа (2009). У оквиру Републике Србије већу потрошњу имају потрошачи у Војводини (40,6 kg) у односу на потрошаче у централном делу Републике Србије (32,6 kg).

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај, појава мрке трулежи кромпира (Ralstonia solanacearum) у Западнобачком управном округу



Слика 1. *Ralstonia solanacearum*:
промена боје васкуларног прстена, кавитација и цеђење
бактеријског ексудата на попречном пресеку заражене кртоле

Бактерија потиче из тропских, субтропских и топлих земаља у којима је широко распрострањена. Недавно се појавила у земљама са умерено хладном климом као што су Белгија (1989), Холандија (1992), Велика Британија (1993) и Италија (1995). Први налаз ове бактерије у Србији је био 2010. године (западна Србија).

У нашој земљи има статус карантински штетног организма.

Овај патоген је одговоран за бактериозну увелост преко 200 биљних врста, па ипак најосетљивије биљке домаћини су биљке из рода *Solanum* међу којима су кромпир, парадајз, плави патлиџан, паприка и дуван.



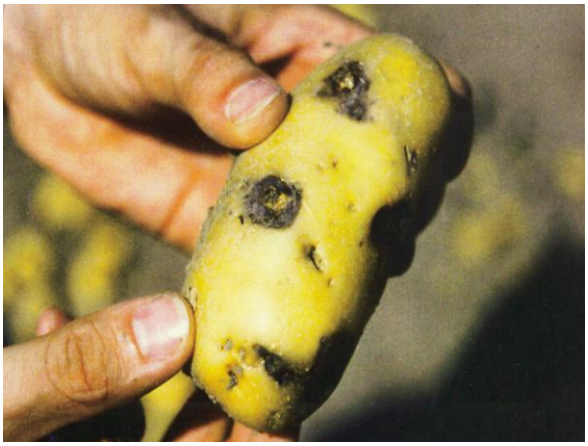
Слика 2. Бактериозна увелост биљака кромпира



Слика 3. Бактериозна увелост биљака парадајза



Слика 4. Промене на васкуларном прстену заражене кртоле



Слика 5. Трулеж окаца на зараженим кртолама, ексудат који истиче из окаца

Циклус развоја

Заражене кртоле семенског кромпира представљају најопаснији извор инокулума и главни начин ширења патогена. Кртоле могу испољавати очигледне симптоме, или бити латентно заражене када симптоми нису уочљиви. Овај други тип инфекције (латентна инфекција) представља сигурно највећу опасност. Сечење семенских кртола може да помогне ширењу инокулума. Употреба заражених семенских кртола, осим што одмах изазива економску штету на усевима јер доводи до испољавања бактериозне увелости, проузрокује и будућу штету због контаминације земљишта, јер *R. solanacearum* може да преживи веома дуго на многим самониклим биљкама из рода *Solanum*, у земљишту и на остацима заражене вегетације. Осим тога бактерија се може ширити и водом за наводњавање (канали) и другим врстама површинских вода. Значи да појава болести на кромпиру може да представља озбиљну претњу за будуће гајење не само кромпира већ и парадајза, паприке и плавог патлиџана.

Велики број биљака домаћина патогена и одсуство хемијских и биолошких средстава за третирање усева чине да бактериозна увелост представља велику опасност. Са посебним освртом на кромпир, основно је да се у борби против ове бактериозе употребљавају здраве семенске кртоле без присуства *R. solanacearum*. Исто тако је важно рано утврђивање присуства патогена, јер је само правовременим интервенцијама могуће спречити штету и ограничити ширење бактерије. Превентивне мере морају да обухвате све фазе премештања кртола: потребно је да се дезинфикују средства транспорта, контејнери и простори где се сакупља кромпир, посебно ако се открије трулеж кртола у појединим партијама. Осим тога, поступак припреме кртола за садњу треба да се обавља пазећи да се различите партије држе одвојено једна од друге и да се често врши дезинфекција алата који се користи за сечу кртола (укључујући машине). Најбоље је за сетву користити целе кртоле. Важна је и дезинфекција столова, сандука и свега другог што долази у контакт са семенским кртолама.

На местима производње где је дошло до појаве ове бактериозе треба интервенисати уништавањем заражених биљака и кртола; наизглед здрав кромпир може бити предвиђен за индустријску прераду само у случају кад постројења имају системе који онемогућавају ширење патогена у околину. На деловима земљишта где се појави болест, не сме се гајити кромпир ни друге биљке из рода *Solanum* бар 5 година; посебна пажња мора да се обрати на уништавање заосталих кртола и самониклих биљака кромпира. Просторије, машине, алат, предмети и све остало што је дошло у контакт с зараженим кртолама и/или зараженим биљкама мора да буде адекватно дезинфиковано.

Западнобачки управни округ



Слика 6. Западнобачки управни округ

Западнобачки управни округ налази се у северозападном делу Републике Србије. Захвата 2,74 % њене површине, односно 11,25 % површине АП Војводине. Површина регије је 2.420 km^2 од чега општина Сомбор обухвата 1.178 km^2, Апатин 350 km^2, Оџаци 411 km^2 и Кула 481 km^2. Округ обухвата 37 насељених места и то 5 градских и 32 сеоска насеља (16 насељених места - град Сомбор; 7 насељених места - општина Кула; 5 насељених места – општина Апатин , 9 насељених места - општина Оџаци).

Пољопривредна производња је главна привредна делатност у округу и то са следећом структуром: ратарство 80 %; сточарство 6 %; повртарство 10 %; воћарство 2 %; виноградарство и рибарство по 1 %. Сем мањих комплекса шума и мањих подводних површина, цела територија (2.074 km^2 или 85,7 %) је пољопривредно земљиште релативно доброг бонитета (квалитета) и размештаја.

Округ има умерено континенталну климу са јасно израженим годишњим добима која је оптимална за гајење кромпира.

Од укупних 4.867 ha под поврћем, кромпир се гаји на 550 ha и углавном је заступљена производња касног и индустријског кромпира за потребе прерађивачке индустрије. Наводњава се 98,38 % парцела прегледаних током спровођења посебног надзора. Наводњавање се углавном врши из канала и река. Приликом заснивања производње углавном се користи декларисано семе и то из увоза 75 %, из домаће производње 9,4 % и сопствено семе 15,6 %. Просечан принос 40 t/ha.

Назив опасности

Појава карантинске бактерије *Ralstonia solanacearum* – мрка трулеж кромпира у усеву кромпира у Западнобачком управном округу.

Опис опасности

Зараза усева меркантилног кромпира, намењеног индустријској преради, карантинском бактеријом *Ralstonia solanacearum.*

Употреба заражених семенских кртола, осим што одмах изазива економску штету на усевима јер доводи до испољавања бактериозне увелости, проузрокује и будућу штету због контаминације земљишта, јер *R. solanacearum* може да преживи веома дуго на многим самониклим биљкама из рода *Solanum*, у земљишту и на остацима заражене вегетације. Осим тога бактерије се могу ширити и водом за наводњавање (канали) и површинским водама. Значи да појава болести на кромпиру може да представља озбиљну претњу за будуће гајење не само кромпира већ и парадајза, паприке и плавог патлиџана.

Појављивање - место догађаја

Западнобачки управни округ.

Просторна димензија – захваћена површина

Пољопривредне површине под усевом кромпира у Западнобачком управном округу од 550 ha.

Интензитет догађаја

У складу са биологијом штетног организма, прописаним мерама сузбијања и искуствима из претходних појављивања ове болести интензитет догађаја се осликава и просторно – захвата целокупну површину под усевом кромпира и временски – прописано трајање мера сузбијања је четири или пет година након године утврђивања заразе.

Време појављивања

Могућност појаве бактерије *Ralstonia solanacearum* је током целе године. Најчешћи период откривања је након узорковања кртола меркантилног кромпира након вађења, у складу са Правилником о Програму мера заштите здравља биља, у периоду од маја до октобра, а може се испољити и током периода чувања кртола кромпира у складиштима (од октобра до маја идуће године).

Узрок

Биологија бактерије *Ralstonia solanacearum* је таква да је могуће присуство у семенском кромпиру испод нивоа детекције данас познатих метода лабораторијског испитивања, али да се током производње кромпира тај ниво бактерије у кртолама повећава. Такође, бактерија се лако преноси с једне производне површине на другу путем механизације (тракторима, садилицама и др.). Коришћење заједничке механизације за више парцела или места производње представља ризик од ширења бактерије. У Западнобачком управном округу, парцеле под усевом кромпира се наводњавају у 98 % случајева (Извор: ПСС Сомбор), а бактерија преживљава и у води и лако се може пренети на усев коришћењем контаминиране воде за наводњавање.

Ток

На основу Правилника о утврђивању Програма мера заштите здравља биља, овлашћена институција за спровођење посебног надзора у кромпиру на територији Западнобачког управног округа врши узорковање кртола меркантилног кромпира код правног лица-произвођача и под шифром доставља узорак у овлашћену лабораторију ради лабораторијског испитивања на присуство карантинских бактерија.

У складу са прописаним дијагностичким протоколом овлашћена лабораторија врши брзе тестове детекције и шаље хитан Извештај овлашћеној служби и фитосанитарној инспекцији Управе за заштиту биља у случају да достављени узорак меркантилног кромпира показује сумњу на присуство бактерије *R. solanacearum*.

На основу добијеног Извештаја фитосанитарни инспектор Управе за заштиту биља покреће процедуру у случају сумње на појаву бактерије, према Правилнику о мерама откривања, спречавања ширења и сузбијања штетног организма *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. проузроковача мрке трулежи кртола кромпира и бактериозне увелости кромпира и парадајза, начина одређивања граница зараженог, угроженог и подручја без штетног организма, условима за окончање наложених мера, као и начину обавештавања о предузетим мерама и престанак мера („Сл. гласник РС“ бр. 107/09).

Врши се дешифрација узорка како би се одредило са ког места потиче узорак под сумњом. Након утврђивања порекла узорка фитосанитарни инспектор, обавља контролу код правног лица - произвођача меркантилног кромпира и том приликом констатује податке потребне за одређивање опсега заразе и то: порекло семенског кромпира којим је заснована производња, сортимент, обим производње, клонску повезаност, парцеле обухваћене у производњи, механизација која се користи у поступку производње и вађења кромпира, да ли се усев наводњава и из ког извора, начин складиштења и количина затеченог меркантилног кромпира у складишту.

У складу са Правилником фитосанитарни инспектор произвођачу налаже мере прописане у случају сумње на присуство бактерије *Ralstonia solanacearum.*

У складу са прописаним дијагностичким протоколом овлашћена лабораторија након спроведеног тестирања шаље фитосанитарној инспекцији Управе за заштиту биља Коначан извештај, у складу са Правилником, о детаљним резултатима анализе узорка кртола меркантилног кромпира у коме се наводи да ли је потврђено присуство фитопатогене бактерије *R. solanacearum.*

Након добијеног коначног извештаја фитосанитарни инспектор доноси Решење којим се налажу прописане мере сузбијања за парцеле, коришћену механизацију, складишни простор и заражени кромпир.

Трајање и директан утицај на штићене вредности

Трајање прописаних мера за спречавање ширења и ерадикацију бактерије *Ralstonia solonacearum* је најмање 4 године након године у којој је утврђена зараза.

Директан утицај је на штићене вредности: економију/екологију и друштвену стабилност.

Рана најава

Не постоји могућност ране најаве догађаја. У складу са том чињеницом у Републици Србији се спроводе мере смањивања ризика од појаве, тиме што је прописано обавезно узорковање свих пошиљака кромпира (и семенског и меркантилног) које се увозе у Републику Србију и њихова лабораторијска анализа на присуство бактерије *Ralstonia solonacearum*, као и обавезна контрола домаће производње семенског кромпира и спровођење посебног надзора у домаћој производњи меркантилног кромпира.

Међутим, инфекција кртола бактеријом *Ralstonia solonacearum* може остати латентна – прикривена, тј. да ниво инфекције буде испод нивоа осетљивости данас доступних лабораторијских метода детекције. Такође, бактерија дуго остаје витална како у земљишту тако и на површинама машина и алата, могуће је њено ширење и контаминираном водом која се користи за наводњавање биљака домаћина, а има и широк спектар биљака домаћина.

С обзиром на сва ова сазнања, догађај је очекиван, због чега је Република Србија прописала строге фитосанитарне мере и процедуре за спречавање уношења и ширења ове бактерије, чијим спровођењем се смањују последице очекиваног догађаја на минимум.

Припремљеност

Едукација пољопривредних произвођача о могућностима заразе и последицама које носи зараза биљака домаћина бактеријом *Ralstonia solonacearum* се врши редовно преко мреже пољопривредних стручних служби.

Министарство надлежно за послове пољопривреде је на основу Закона о здрављу биља донело подзаконска акта као правни основ за спровођење мера неопходних као одговор на појаву ове бактерије. Такође, донет је и План хитних мера за спречавање ширења и сузбијање са циљем ерадикације мрке трулежи кртола кромпира и бактериозне увелости кромпира и парадајза, као национални план за спречавање ширења и сузбијања са циљем ерадикације проузроковача мрке трулежи кртола кромпира и хитног реаговања.

Утицај

Штићене вредности које су погођене: економија/екологија и друштвена стабилност.

Последице по економију/екологију

Директне последице, поред губитка комплетног приноса уз трошкове улагања у производњу и трошкова дезинфекције машина, опреме и објеката, огледају се и у промени делатности правног лица - произвођача, односно промени локације производње, чиме се индиректно утиче и на запосленост становништва у Западнобачком управном округу.

Прерађивачка индустрија која је имала закључен уговор са правним лицем - произвођачем о откупу целокупне производње има директне трошкове набавке друге сировине увозом мање квалитетне робе по вишим ценама, што се огледа у крајњој цени производа намењеног тржишту, а што индиректно има утицај на потрошаче у Републици Србији.

Ангажовање ДДД службе у циљу дезинфекције терена директно утиче на животну средину у којој се примењује.

Такође, забрањује се и коришћење магацинских простора где се смешта заражени кромпир и тиме се смањују смештајни капацитети за храну, односно индустријску прераду.

Последице по друштвену стабилност

Како би се спречило ширење штетног организма налаже се мера забране премештања и промета зараженог кромпира што директно утиче на снабдевање становништва храном.

Нема утицаја на живот и здравље људи.

На локалном нивоу:

Пољопривредно земљиште које је контаминирано може се ограничено користити за специфичну производњу ограниченог броја биљних врста. Ограничења производње и на осталим пољима унутар зараженог места производње. Смештајни капацитети који служе за снабдевање становништва храном су смањени. Места индустријске прераде у којима се уништава заражени биљни материјал имају додатне трошкове јер морају имати објекте и опрему за сигурно одлагање контаминираног течног и чврстог отпада и додатно извршити чишћење и дезинфекцију складишних делова и превозних средстава која напуштају место прераде.

Генерисање дугих опасности - мултиризик

Нема мултиризика.

Референтни инциденти

2010. године је забележен први налаз бактерије *Ralstonia solanacearum* у Републици Србији, код једног произвођача на подручју западне Србије. Процењена штета је износила 26 милиона динара.

Од 2012. године бележи се појава бактерије *Ralstonia solanacearum* у индустријском кромпиру, сваке године на подручју Западнобачког округа.

Информисање јавности

Према Закону о здрављу биља и релевантним подзаконским актима донетим на основу њега, прописано је обавезно узорковање пошиљака кромпира (и семенског и меркантилног) које се увозе у Републику Србију и њихова лабораторијска анализа на присуство бактерије *Ralstonia solonacearum*, као и обавезна контрола домаће производње семенског кромпира и спровођење посебног надзора у домаћој производњи меркантилног кромпира, почевши од 2009. године. Сваки држалац биља је у обавези да пријави министарству надлежном за пољопривреду било какву сумњу на појаву карантински штетног организма. Ово редовно праћење омогућава хитно и правовремено реаговање и информисање заинтересоване јавности о налазу и фитосанитарним мерама.

Објављен је План хитних мера у случају налаза ове бактерије.

Будуће информације

- Још увек није пронађено адекватно хемијско средство које може ефикасно да елиминише опасност од појаве проузоковача мрке трулежи кромпира.

- Обезбеђивање објеката за хитно одлагање и прераду зараженог биљног материјала са адекватном заштитом од цурења штетног организма назад у природу, убрзало би окончање

ванредне ситуације и враћање складишне инфраструктуре у редовно коришћење и смањило би трошкове.

Табела 1. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Нема утицаја на живот и здравље људи.
Економија/екологија	Укупни трошкови су у вредности од око 1.496.000.000,00 РСД (12.466.667 €) и обухватали би следеће параметре: • неостварен приход у вредности од око 880.000.000,00 РСД (7.333.334 €) • трошкови уништавања зараженог кромпира, дезинфекције складиштног простора, механизације и оруђа у вредности од око 176.000.000,00 РСД (1.466.667 €) • трошкови санације земљишта (промена врсте производње и садња одобрених, а мање профитабилних култура, нпр. житарице) са губитком у вредности од око 440.000.000,00 РСД (3.666.667 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури: • снабдевање становништва кромпиром - укупна материјална штета процењена у износу од 1.056.000.000,00 РСД (8.800.000 €)

Процена вероватноће

Табела 2. Табела за исказивање вероватноће

Вероватноћа или учесталост				
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	**X**

Процена последица

Табела 3. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	**X**

Буџет четири општине у Западнобачком управном округу за 2017. годину износи 6.645.631.953,00 РСД (55.380.267 €) (Извор - званични сајтови општина: Сомбор, Кула, Апатин и Оџаци).

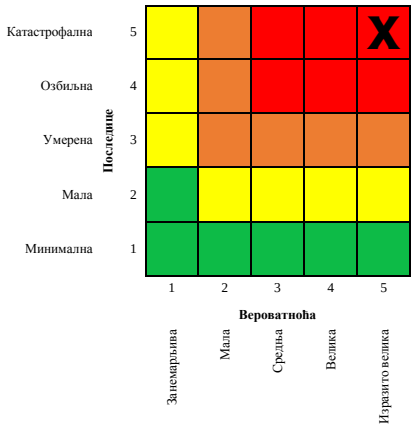
При попуњавању табела које следе, узето је у обзир да ће се све штете финансирати из сопствених средстава произвођача.

Табела 4. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

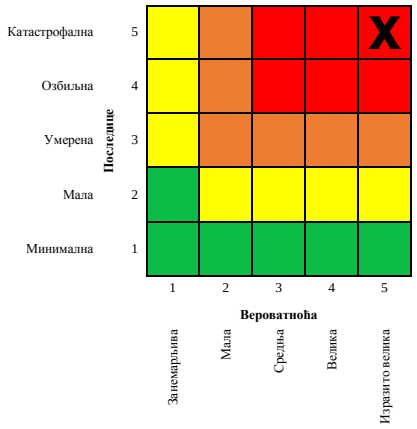
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	**X**

Израда матрица

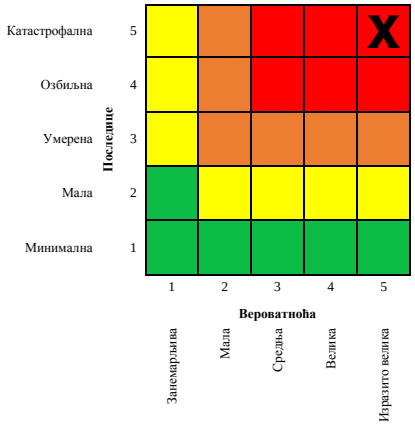
Матрица 1. Ризик по економију/екологију



Матрица 2. Ризик по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 3. Укупан ризик



<u>Из наведеног се види да постоји веома висок ниво ризика.</u>

ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција

У Републици Србији се спроводе мере смањивања ризика од појаве тиме што је прописано обавезно узорковање пошиљака кромпира (и семенског и меркантилног) које се увози у Републику Србију и њихова лабораторијска анализа на присуство бактерије *Ralstonia solonacearum*, као и обавезна контрола домаће производње семенског кромпира и спровођење посебног надзора у домаћој производњи меркантилног кромпира.

У складу са Правилником фитосанитарни инспектор произвођачу налаже следеће мере прописане у случају сумње на присуство бактерије *Ralstonia solanacearum*:

1. Забрана премештања и промет кртола кромпира под сумњом.
2. Кретање у производном кругу тј. магацинском простору, где је смештен кромпир под сумњом, забрањује се без посебне заштитне опреме за једнократну употребу (пластичне наглавице, хирушке рукавице и заштитног одела) које се после употребе уништавају.
3. После сваког контакта са машинама, алатом, опремом, извршити дезинфекцију и то од стране овлашћених организација које су регистроване за вршење мера дезинфекције, дезинсекције и дератизације (ДДД послови), а то подразумева да у даљем вађењу кромпира машине обавезно дезинфиковати приликом премештања са једне парцеле на другу као и приликом вађења кртола различитих сорти.
4. Доставити скицу из којих је канала вршено наводњавање кромпира како сорти које су под сумњом на *Ralstonia solonacearum* тако и осталог кромпира.
5. Да се при уласку и изласку машина и опреме, којом се врши манипулација и транспорт кромпира, из и у објекте у којима је складиштен кромпир, обезбеди дезо-баријеру.
6. Да се дезинфекција спроводи и на простору ван објекта (складиште, објекат за производњу), а који су истовремено путеви кретања механизације и места за одлагање заштитне опреме након употребе.
7. Да се изврши дезифекција: свих машина, опреме и амбалаже која је коришћена у манипулацији кромпиром.

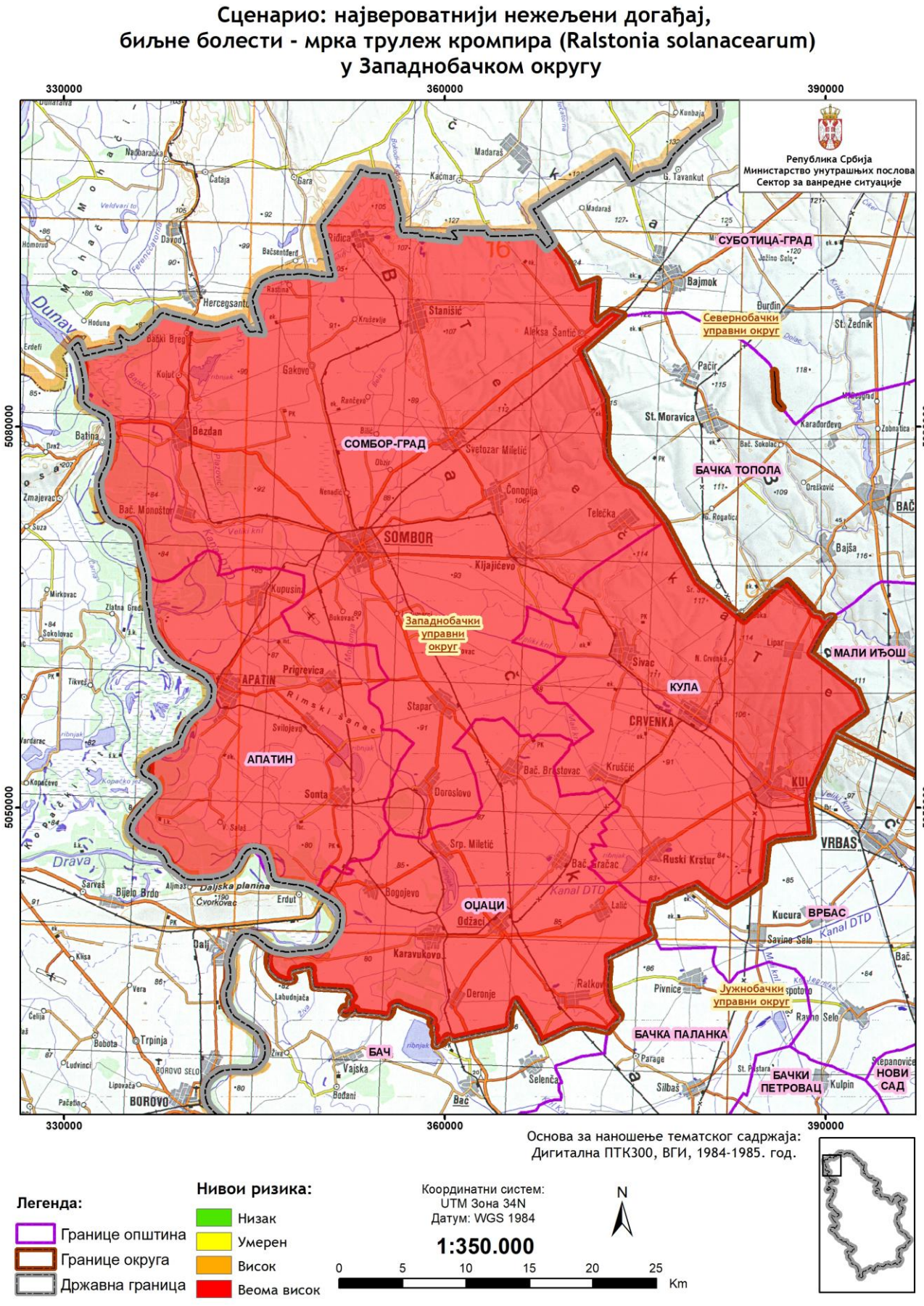
Даје се рок за извршење мера од 24 сата.

Реаговање

Након добијеног коначног лабораторијског извештаја, фитосанитарни инспектор доноси Решење којим налаже прописане мере сузбијања са циљем ерадикације и то:

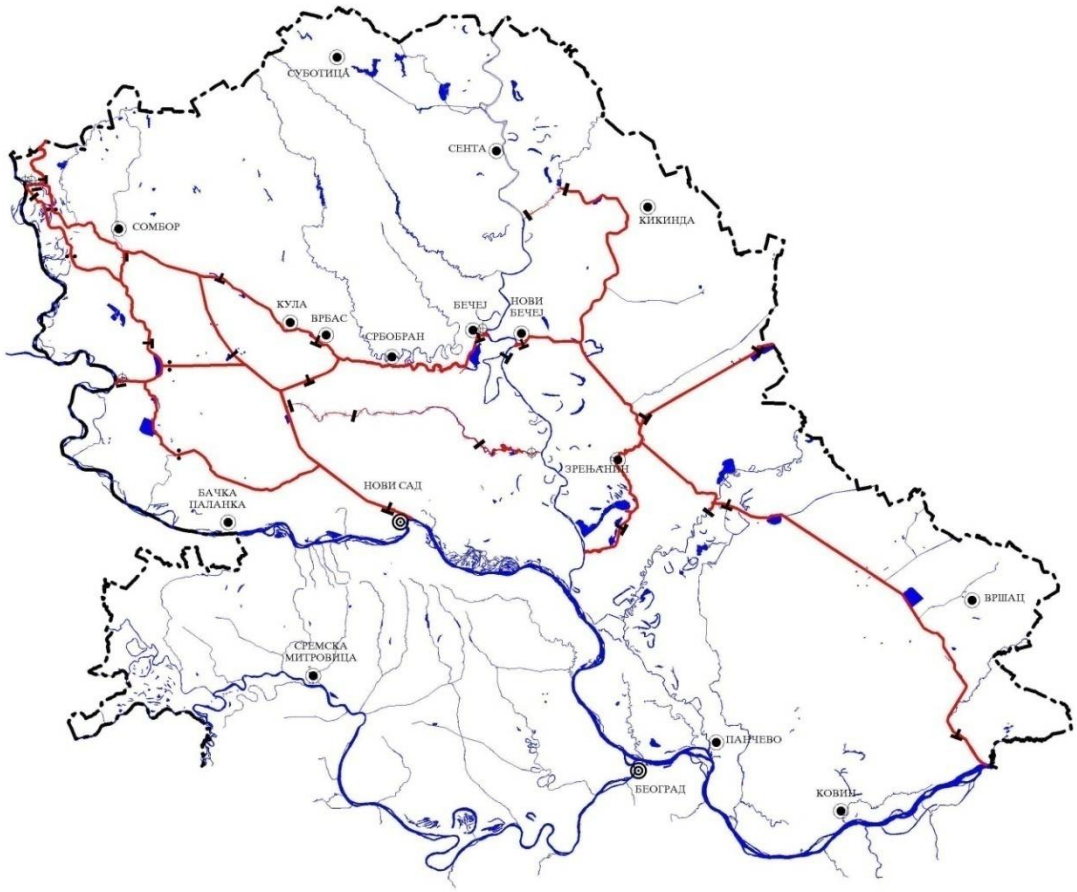
1. на парцелама које су означене као заражене забрана садње кртола кромпира или биљака кромпира у трајању од четири вегетационе сезоне после године у којој је утврђена зараза, као и садње биљака парадајза и семена парадајза, садње или сетве других биљака домаћина, садње или сетве врста из рода *Brassica* за које је утврђено да омогућавају преживљавање штетног организма и садње и сетве биљака за које је утврђено да омогућавају ширење штетног организма.
2. дезинфекцију машина које су биле у контакту са земљиштем после сваке обављене агротехничке операције на зараженим парцелама (ово се посебно односи на вадилице, садилице, култиваторе и сл.)
3. уклањање самониклих биљака кромпира и парадајза, као и других самониклих биљака домаћина штетног организма, укључујући и корове из породице *Solanaceae*;
4. уништавање кртола кромпира које су означене као заражене на начин да се спречи ширење бактерије отпадом или отпадном водом (нпр. прерадом у алкохол);
5. дезинфекцију магацинског простора.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама – контаминација воде у хидросистему Дунав-Тиса-Дунав карантинском бактеријом Ralstonia solanacearum

Хидросистем Дунав-Тиса-Дунав



Слика 7. Хидросистем Дунав-Тиса-Дунав

Управљање водама је у надлежности Републике Србије, а управљање водним објектима (од општег интереса у јавној својини), у зависности од његове намене у надлежности ЈВП или јединице локалне самоуправе.

ЈВП „Воде Војводине“ је надлежно и за објекте за наводњавање: захвати из водотока, канала, језера и бране са акумулацијама, главни канали и секундарна мрежа и уређаји који им припадају. Вода за наводњавање користи се непосредно из природних водотока, а посредно из акумулација и регионалних хидросистема. Регионалним хидросистемима вода се транспортује и дистрибуира на захтевано место за одређене временске услове. Најзначајнији, са аспекта наводњавања су Хидросистем ДТД (којим је обезбеђена вода за наводњавање у Бачкој око 210.000 ha, у Банату око 300.000 ha). Тренутно се на подручју АП Војводина наводњава око 45.000 ha.

Хидросистем Дунав-Тиса-Дунав (Хс ДТД) повезује токове река Дунав и Тиса кроз Војводину и представља јединствени хидротехнички систем, чије основне намене су: одводњавање, наводњавање, снабдевање водом, прихватање употребљених вода, пловидба, прихватање воде са територије суседних земаља, шумарство, риболов, туризам и рекреација.

Одржавање и функционисање Хидросистема ДТД финансира се из Буџетског фонда за воде и то из: накнаде за одводњавање, накнаде за коришћење водних објеката и система и накнаде за коришћење водног добра.

Из Хидросистема ДТД могуће је наводњавати 510.000 ha и то: у Бачкој 210.000 ha (84 m^3/s), а у Банату 300.000 ha (120 m^3/s).

Назив опасности

Контаминација воде у хидросистему Дунав-Тиса-Дунав карантинском бактеријом *Ralstonia solanacearum.*

Опис опасности

С обзиром на то да се бактерија може наћи и у површинским водама, посебан надзор обухвата и узорковање тих вода које се користе за наводњавање или прскање главних биљака домаћина (кромпир и парадајз). У случају позитивних налаза контаминације површинских вода карантинском бактеријом прописане су фитосанитарне мере спречавања ширења и ерадикације које укључују забрану коришћења воде из хидросистема за наводњавање.

Појављивање

Територија АП Војводина која се наводњава из Хс ДТД.

Просторна димензија

Укупно 45.000 ha пољопривредног земљишта, од тога 9.529 ha су површине засејане главним биљкама домаћинима (кромпир, парадајз).

Интензитет догађаја

Када се на основу резултата лабораторијског испитивања потврди присуство карантинске бактерије *R. solanacearum* у површинској води или самониклим биљкама из фамилије *Solanaceae* које у њој расту, а производња главних биљака домаћина је угрожена због коришћења те воде за наводњавање, прскање или због поплављивања, површинска вода из које је узет узорак означава се као заражена и забрањује се њено коришћење за наводњавање или прскање главних биљака домаћина (кромпир и парадајз) у току најмање три вегетационе сезоне које следе после године у којој је зараза утврђена.

Време

У нашим условима то је период септембар-октобар.

Узорковање воде на присуство ове бактерије се обавља када је температура воде изнад 15°C.

Пољопривредна производња у Србији се све више базира на новим технологијама које као обавезну агротехничку меру подразумевају наводњавање. Наводњавање је мера којом се може смањити неповољан утицај суше и има кључну улогу за постизање стабилних и високих приноса.

Производња главних биљака домаћина је на 9.529 ha, што представља 22 % производње поврћа у АП Војводини.

Бактерија *Ralstonia solanacearum* преживљава у води и лако се може пренети на усев коришћењем контаминиране воде за наводњавање или прскањем биљака домаћина. С обзиром на то да се ради о штетном организму који има карантински статус у Републици Србији, свака појава подлеже фитосанитарним мерама прописаним Правилником о мерама откривања, спречавања ширења и сузбијања штетног организма *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. проузроковача мрке трулежи кртола кромпира и бактериозне увелости кромпира и парадајза, начина одређивања граница зараженог, угроженог и подручја без штетног организма, условима за окончање наложених мера, као и начину обавештавања о предузетим мерама и престанак мера („Сл. гласник РС“ бр. 107/09).

Ток

Крајем септембра, почетком октобра у АП Војводина су најповољнији услови за узорковање површинских вода за лабораторијску анализу на присуство проузроковача мрке трулежи. Пољопривредне стручне службе, овлашћене за спровођење Програма мера узимају

узорке воде из канала у Хидросистему ДТД, из приобалног дела и по могућству у близини коровског биља из породице *Solanaceae* (пре свега *Solanum dulcamara* и *Solanum nigrum*). Узорковање би требало да буде након периода од неколико дана без кише, како би се избегао ефекат разблаживања концентрације патогена. Узорак се у року од 24 часа доставља у овлашћену лабораторију на анализу према протоколу утврђеним Правилником, која траје 3 дана. Након добијања позитивног резултата, фитосанитарна инспекција мора предузети следеће мере:

- спровести истрагу, која укључује додатно узорковање и лабораторијске анализе воде и самониклих биљака домаћина, да би се утврдио обим контаминације површинске воде из канала и евентуално присуство *Solanum dulcamara* или других самониклих биљака домаћина;
- спровести даљу истрагу како би се утврдио обим могуће заразе и могућег ширења штетног организма.

Овде се морају узети у обзир:

1) близина места производње главних биљака домаћина која су угрожена поплављивањем или се граниче са површинском водом која је означена као заражена;

2) свако засебно подручје наводњавања које је у вези с површинском водом која је означена као заражена;

3) водним токовима повезаним са површинском водом која је означена као заражена, узимајући у обзир смер и брзину тока воде означене као заражене и присутност самониклих биљака домаћина из фамилије *Solanaceae*.

Трајање и директан утицај на штићене вредности

Нежељени догађај се дешава након добијања позитивног налаза узорка воде на присуство бактерије *Ralstonia solonacearum*, што је у условима Републике Србије, период септембар - октобар. Трајање прописаних мера за спречавање ширења и ерадикацију бактерије је најмање 4 вегетационе сезоне након године у којој је потврђена контаминација.

Директан утицај је на штићене вредности: економију/екологију и друштвену стабилност.

Рана најава

У складу са Законом о здрављу биља и релевантним подзаконским актима донетим на основу њега, спровођење посебног надзора у кромпиру ради откривања и спречавања ширења са циљем ерадикације штетног организма *Ralstonia solanacearum*, обавезно укључује и узорковање површинских вода које се користе за наводњавање или прскање главних биљака домаћина.

Важна чињеница за вероватноћу догађаја је та, да је потврђено присуство бактерије у водотоцима земаља у окружењу (Мађарска) који припадају и водотоковима Републике Србије.

Међутим, откривање присуства бактерије у води је изузетно тешко с обзиром да се ниво концентрације бактерије смањује када је температура воде испод 15^0C и ако је непосредно пре узорковања падала киша због чега долази до ефекта разблаживања.

С обзиром на сва ова сазнања Република Србија је прописала строге фитосанитарне мере и процедуре за спречавање уношења и ширења ове бактерије, чијим спровођењем се смањују последице очекиваног догађаја.

Припремљеност

Едукација пољопривредних произвођача о могућностима заразе и последицама које носи зараза биљака домаћина бактеријом *Ralstonia solonacearum* се врши редовно преко мреже пољопривредних стручних служби.

У случају забране коришћења воде за наводњавање из система канала ДТД пољопривредни произвођачи би морали да проналазе алтернативне начине наводњавања или

обезбеђивања воде за прскање усева или морају, док траје забрана, да промене врсту биља коју производе, односно да промене локацију производње.

Министарство надлежно за послове пољопривреде је на основу Закона о здрављу биља донело Правилник о мерама откривања, спречавања ширења и сузбијања штетног организма *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. проузроковача мрке трулежи кртола кромпира и бактериозне увелости кромпира и парадајза, начина одређивања граница зараженог, угроженог и подручја без штетног организма, условима за окончање наложених мера, као и начину обавештавања о предузетим мерама и престанак мера („Сл. гласник РС“ бр. 107/09) као правни основ за спровођење мера неопходних као одговор на појаву ове бактерије. Такође, донет је и План хитних мера за спречавање ширења и сузбијање са циљем ерадикације мрке трулежи кртола кромпира и бактериозне увелости кромпира и парадајза, као национални план за спречавање ширења и сузбијања са циљем ерадикације проузроковача мрке трулежи кртола кромпира. Овај документ пружа информације о:

- законској регулативи и надлежностима одговорних субјеката;
- проузроковачу мрке трулежи кртола кромпира и бактериозне увелости кромпира и парадајза;
- елементима који се узимају у обзир приликом предузимања фитосанитарних мера у циљу спречавања ширења и сузбијања мрке трулежи;
- хитним поступцима и мерама које се спроводе у циљу спречавања ширења и сузбијања са циљем ерадикације мрке трулежи.

Утицај

Штићене вредности које су погођене: економија/екологија и друштвена стабилност.

Последице по економију/екологију

Директне последице се огледају у смањењу приноса због немогућности наводњавања усева у периоду када је обезбеђивање довољних количина воде пресудно за високе приносе и квалитет површа или у промени делатности правног лица - произвођача, односно промени локације производње, чиме индиректно утиче и на запосленост становништва у подручју за које је проглашена контаминација површинске воде. То значи да ће се на тржишту наћи смањене количине пољопривредних производа лошијег квалитета, што ће директно утицати на финансије.

Једна од мера сузбијања инокулума бактерије у природи је сузбијање самониклог биља фамилије *Solanaceae* дуж обала коришћењем хемијских средстава.

Просечан принос кромпира је 23,3 t/ha, а парадајза 22,5 t/ha.

Последице по друштвену стабилност

Како би се спречило ширење штетног организма налаже се мера забране премештања и промета биља које је било у контакту са контаминираном водом, што директно утиче на снабдевање становништва храном. На тржишту ће се наћи смањене количине пољопривредних производа лошијег квалитета.

Директне последице ће бити и на финансије надлежне установе за дистрибуцију воде за наводњавање из Хидросистема ДТД ЈВП „Воде Војводине“, у износу око 395.270.222,69 динара, јер ће се број захтева за коришћење водних објеката и система наводњавања смањити.

Не постоје последице по живот и здравље људи.

На локалном нивоу:

Пољопривредно земљиште које је контаминирано, може се ограничено користити за специфичну производњу ограниченог броја биљних врста.

Генерисање дугих опасности

Нема појаве мултиризика.

Референтни инциденти

Сматра се да је вероватноћа инфекције кромпира преко употребе контаминиране површинске воде ниска јер, према искуству земаља у којима је утврђена контаминација водотокова, број нових појава болести био је мали. Избијање болести у Великој Британији углавном је повезано са прекомерним наводњавањем, поплавом и/или лошом дренажом.

Инфекција је вероватнија у раној фази раста, нарочито ако су температуре земљишта у интервалу 18 - 25ºC. Међутим, важно је напоменути да се могу појавити латентне инфекције (без симптома), нарочито у хладним годишњим добима. На тај начин се патоген може несвесно проширити.

Постигнут је одређени степен успеха за мале водене токове са добро дефинисаним границама где су све самоникле биљке домаћини лако лоциране и више пута третиране хемијским средствима. У таквим случајевима откривено је да речна вода низводно остане без бактерије две године након успешног уклањања самониклог биља, а забрана може бити укинута.

Међутим, у другим случајевима, нарочито када су у питању већи речни системи у подручјима са високим водостајима, са бројним притокама, бочним јарковима и поплавним равницама, покушаји уклањања свих самониклих биљака домаћина или нису успели или нису могли бити изведени са постојећим ресурсима. У таквим случајевима, реке су остајале непрекидно означене као контаминиране.

Информисање јавности

У складу са Законом о здрављу биља и релевантним подзаконским актима донетим на основу њега, спровођење посебног надзора у кромпиру ради откривања и спречавања ширења са циљем ерадикације штетног организма *Ralstonia solanacearum* обавезно укључује и узорковање површинских вода које се користе за наводњавање или прскање главних биљака домаћина, почевши од 2009. године. Сваки држалац биља је у обавези да пријави министарству надлежном за пољопривреду било какву сумњу на појаву карантински штетног организма. Ово редовно праћење омогућава хитно и правовремено реаговање и информисање заинтересоване јавности о налазу и фитосанитарним мерама.

Будуће информације

- још увек није пронађено адекватно хемијско средство које може ефикасно да елиминише бактерију проузоковача мрке трулежи кромпира.

- обезбеђивање објеката за хитно одлагање и прераду зараженог биљног материјала са адекватном заштитом од цурења штетног организма назад у природу, убрзало би окончање ванредне ситуације и враћање складишне инфраструктуре у редовно коришћење и смањило би трошкове.

Табела 5. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Нема утицаја на живот и здравље људи.
Економија/екологија	Укупна материјална штета процењена је на око 9.633.600.000,00 РСД (80.280.000 €) и обухватала би следеће параметре: • неостварен приход у вредности од око 8.028.000.000,00 РСД (66.900.000 €) • трошкови уништавања зараженог кромпира, дезинфекције складишног простора, механизације и оруђа у вредности од око 1.605.600.000,00 РСД (13.380.000 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета у износу од око

	8.400.000.000,00 РСД (70.000.000 €) и обухватала би следеће параметре на критичној инфраструктури: • укупна материјална штета на водопривредној инфраструктури процењена у износу око 400.000.000,00 РСД (3.333.334 €) услед смањења броја захтева за коришћење водних објеката и система наводњавања. • снабдевање становништва кромпиром и парадајзом у износу од око 8.000.000.000,00 РСД (66.666.667 €)

Буџет АП Војводине износи 63.600.000.000,00 РСД (530.000.000 €)

Процена вероватноће

Табела 6. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	**X**
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 7. Табела за исказивање последица по економију и екологију

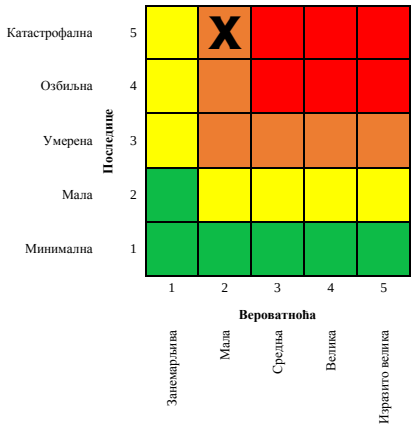
Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	**X**

Табела 8. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

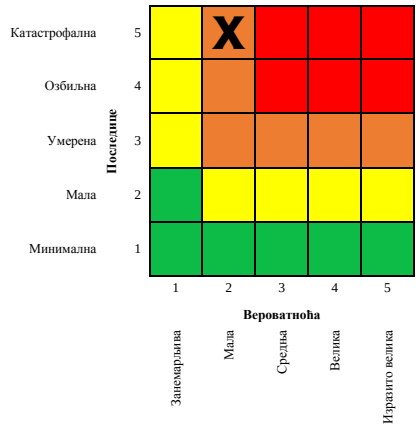
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	X

Израда матрица

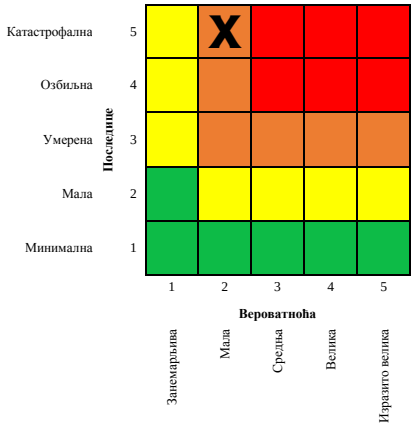
Матрица 1. Ризик по економију/екологију



Матрица 2. Ризик по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури



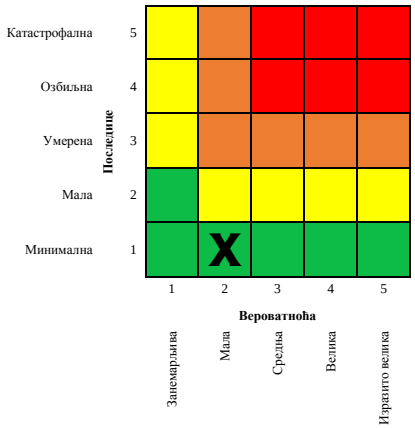
Матрица 3. Укупан ризик



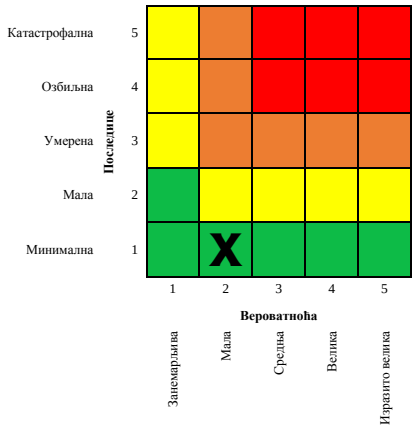
<u>Из наведеног се види да постоји висок ниво ризика.</u>

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, контаминација воде у хидросистему Дунав-Тиса-Дунав карантинском бактеријом Ralstonia solanacearum, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

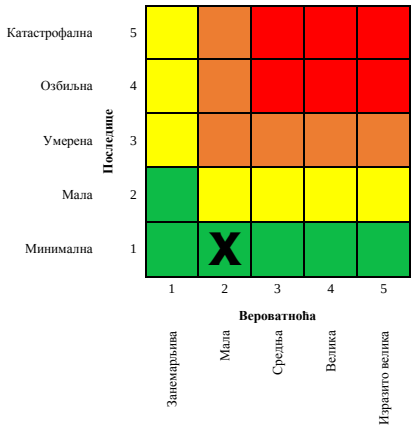
Матрица 1. Ризик по економију/екологију



Матрица 2. Ризик по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 3. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција

У Републици Србији се спроводе мере смањивања ризика од појаве тиме што је прописано обавезно узорковање пошиљака кромпира (и семенског и меркантилног) које се увозе у Републику Србију и њихова лабораторијска анализа на присуство бактерије *Ralstonia solonacearum*, као и обавезна контрола домаће производње семенског кромпира и спровођење посебног надзора у домаћој производњи меркантилног кромпира, укључујући и узорковање површинских вода које се користе за наводњавање, као и отпадних вода.

Реаговање

Након утврђивања свих релевантних веза са могуће угроженим објектима производње доноси се Решење којим се:

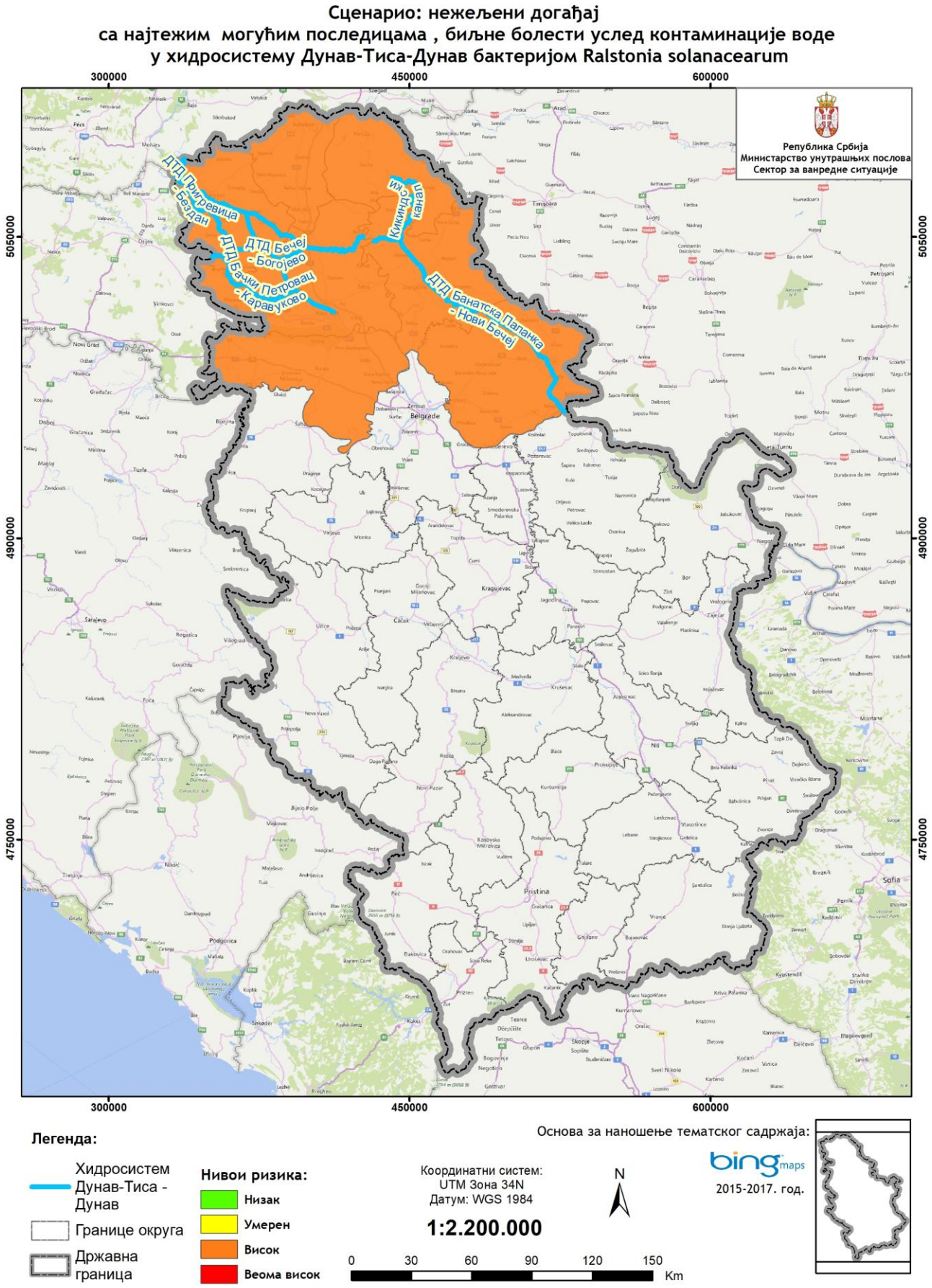
1. означава одређена водена површина као контаминирана;
2. забрањује се коришћење те воде за наводњавање или прскање кромпира, парадајза и других биљака;
3. означава као могуће заражено било које биље кромпира или парадајза или кртоле кромпира који су дошли у додир са контаминираном водом;
4. забрањује садња кртола или биљака које су означене као могуће заражене и
5. утврђују се одговарајући услови, за уништавање, одлагање или дезинфекцију свих вероватно контаминираних материјала и предмета, у складу са мерама прописаним Правилником.

Ради праћења површинских вода које су биле означене као заражене у зараженом и угроженом подручју и обезбеђивања услова за престанак наложених мера у току најмање четири вегетационе године које следе после године у којој је зараза утврђена:

1) обављају се прегледи у одговарајућем временском периоду и узимају узорци површинске воде, а када је то потребно, узорци биљака домаћина штетног организма из фамилије *Solanaceae* из те воде, ради лабораторијског испитивања;
2) врши се надзор при спровођењу наводњавања и прскања главних биљака домаћина.

Ако је на основу резултата лабораторијског испитивања узорака утврђено да вода која је била означена као заражена више није заражена може се дозволити њена употреба за наводњавање и прскање.

Карта ризика



ЗАКЉУЧАК

Израда Сценарија за опасност „Биљне болести - појава мрке трулежи кромпира“ је урађен за две врсте догађаја: (1) највероватнији нежељени догађај и (2) нежељени догађај са најтежим могућим последицама.

Оба Сценарија садрже опис нежељених догађаја, узроке, околности и последице са детаљним описом.

Законска регулатива

Сагледавајући значај, различити аспекти заштите дефинисани су кроз стратегије, нормативу и планска документа.

Закон о здрављу биља („Сл. гласник РС бр. 41/09“) представља правни основ којим се уређује заштита и унапређење здравља биља; мере за спречавање уношења, откривање, спречавање ширења и сузбијање штетних организама; фитосанитарна контрола; услови за производњу, прераду, дораду, увоз, складиштење и промет биља, биљних производа и прописаних објеката, као и услови за пружање услуга у области заштите здравља биља.

Правилник о мерама откривања, спречавања ширења и сузбијања штетног организма *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al проузроковача мрке трулежи кртола кромпира и бактериозне увелости кромпира и парадајза, начина одређивања граница зараженог, угроженог и подручја без штетног организма, условима за окончање наложених мера, као и начину обавештавања о предузетим мерама и престанак мера („Сл. гласник РС“ бр. 107/09);

Правилник о утврђивању Програма мера заштите здравља биља – годишњи план надзора над штетним организмима.

Планови

План хитних мера за спречавање ширења и сузбијање са циљем ерадикације мрке трулежи кртола кромпира и бактериозне увелости кромпира и парадајза.

Стратегије

Стратегија развоја пољопривреде („Службени гласник РС“ број 59/2006).

Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама ("Службени гласник РС", број 86/2011).

8. Болести животиња

За идентификовану опасност Болести животиња координатор је Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за ветерину – Емина Милакара, в.д. директора.

Чланови Радне подгрупе су: Бобан Ђурић (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде/Управа за ветерину), Љиљана Рикановић, МУП–а, Сектор за ванредне ситуације; Љубиша Вељовић, Научни институт за ветеринарство Србије, Београд; Тамаш Петровић, Научни институт за ветеринарство, Нови Сад; Дејан Бугарски, Научни институт за ветеринарство, Нови Сад; Јасна Проданов-Радуловић, Научни институт за ветеринарство, Нови Сад; Зоран Дебељак, Ветеринарски специјалистички институт (ВСИ) „Краљево“; Зоран Раичевић, ВСИ „Ниш“; Тибор Молнар, ВСИ „Суботица“; Братислав Кисин, ВСИ „Сомбор“; Ђорђе Јанку, ВСИ „Зрењанин“; Александар Живуљ, ВСИ „Панчево“; Слободан Максимовић, ВСИ „Шабац“; Мирољуб Дачић, ВСИ „Јагодина“; Милена Живојиновић, ВСИ „Пожаревац“; Милијана Нешковић, ВСИ „Зајечар“; проф. Соња Радојичић, Факултет ветеринарске медицине, Београд; Александар Поткоњак, Пољопривредни факултет Нови Сад, Департман за Ветеринарску Медицину; пуковник Радивоје Анђелковић, Војска РС; потпуковник Предраг Масловарић, Војска РС; Мирјана Карамарковић, Управа за ветерину; Ненад Петровић, Управа за ветерину; Саша Остојић, Управа за ветерину; Оливера Вукелић, Управа за ветерину.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од болести животиња и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, појава заразне болести класична куга свиња у Сремском округу и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, појава заразне болести слинавка и шап у Пчињском округу.

Увод

Заразне болести животиња у смислу Закона о ветеринарству су болести одређене зоосанитарним кодексом Међународне организације за заштиту здравља животиња – *Office International des Epizooties* (у даљем тексту: OIE).

Нарочито опасним заразним болестима животиња, у смислу овог закона, сматрају се болести које се могу веома брзо ширити без обзира на државне границе и које изазивају велике здравствене проблеме праћене негативним економским последицама за земљу, као и на међународну трговину животиња, производа животињског порекла, хране животињског порекла и хране за животиње.

Опис и идентификација потенцијалних опасности

Ради спречавања појаве, раног откривања, ширења, праћења, сузбијања или искорењивања заразних болести животиња, спроводе се мере које обухватају краткорочне и дугорочне програме контроле и мониторинга, спровођења дијагностичких испитивања, вакцинације, као и мере брзог реаговања у случају појаве тзв. нарочито опасних заразних болести. Континуирана здравствена заштита и контрола здравственог стања домаћих и дивљих животиња и праћење епидемиолошке (епизоотиолошке) ситуације у земљи и региону има за циљ спречавање епизоотија и смањује могућност изненадне појаве заразних болести. Обележавањем животиња и регистрацијом газдинстава врши се контрола кретања животиња, у смислу следљивости и издавања потребне ветеринарске документације, која прати животиње у промету, чиме се спречава нелегални промет и ширење болести, а у складу са захтевима за међународни промет и извоз животиња, меса и производа животињског порекла.

Као резултат континуираног праћења, поједине заразне болести које су некада биле карактеристичне за одређена подручја, као што су леукоза говеда у јужном Банату и бруцелоза говеда и оваца у јужном делу земље, последњих година крећу се у границама општег просека и углавном у оквиру спорадичних појављивања. Анаеробне и клостридијалне

инфекције могу се очекивати у нехигијенским условима, мочварним пределима и после поплава. Код појаве већег броја случајева болести, надлежно министарство, односно Управа за ветерину, може одређено подручје прогласити дистриктом и у њему превентивно спровести вакцинацију. Код појаве бедренице (антракса), спроводе се посебне мере закопавања лешева животиња и уништавања спора узрочника, а подручје на ком се појавила болест проглашава дистриктом наредних двадесет година, у којем се може спроводити заштитна вакцинација. Последња појава антракса је била у јулу 2013. године на подручју Сјенице.

Посебним стратешким документима и дугорочним програмима надзора и мониторинга спроводе се мере сузбијања заразних болести беснила и класичне куге свиња. Почев од краја 2010. године, спроведено је 13 кампања оралне вакцинације лисица и других дивљих месоједа и циљних животиња из ваздуха, авионом. Класична куга свиња је болест која се контролише заштитном вакцинацијом домаћих свиња, а надзором и мониторингом код дивљих свиња.

Болести које се у континуитету појављују на нашем подручју углавном немају карактеристике контагиозних заразних болести. Заразне болести животиња чији су узрочници-вируси који су присутни или могу бити присутни на овим просторима и које могу попримити облике епизоотије, су болест плавог језика и класична куга свиња, као и атипична куга живине и авијарна инфлуенца, које могу изазвати велике губитке и штете у живинарству. Од нарочито опасних заразних болести животиња, које су присутне у Европи, због карактеристика брзог ширења и могуће појаве у региону и у нашој земљи, од великог су значаја, осим болести плавог језика, афричка куга свиња у Италији, Литванији, Летонији, Естонији, Русији и Пољској и слинавка и шап, као изузетно контагиозна заразна болест која је код говеда и оваца већ дуже време присутна у Турској. Остале болести које су под сталним надзором и мониторингом, а од великог значаја као зоонозе су беснило, болест западног Нила и TSE/BSE (трансмисивне спонгиоформне енцефалопатије-болест лудих крава). Салмонелоза, листериоза, трихинелоза и друге болести, које се преносе храном, заузимају посебно битно место у ланцу исхране од фармске производње до контроле производа животињског порекла. Већина других болести животиња нису ендемског карактера или се не може очекивати или предвидети њихово појављивање, односно епизоотије.

Последња појава појединих нарочито опасних заразних болести у Републици Србији:

Слинавка и шап (1996.); Куга говеда (1883.); Нодуларни дерматитис (2016.); Болест плавог језика (2014.); Класична куга свиња (2010.); Инфлуенца живине (2017-HPAI); Атипична куга живине(2007.); Беснило (2014-силватично).

Заразне болести животиња

Нарочито опасне заразне болести животиња са гледишта процене ризика могу се сагледати у три основна сегмента:

(1) карактеристике болести (начин ширења, врста и број заражених животиња, могућност преношења болести на људе...),

(2) могућности спречавања ширења и сузбијање заразних болести животиња,

(3) могућност настанка штете по сточарство и економију државе.

Заразне болести животиња које се обавезно пријављују

Заразне болести животиња које се обавезно пријављују јесу болести високог ризика за здравље животиња односно људи и то:

1) ензоотске болести животиња, ако се болест појави или рашири на територији Републике Србије;

2) егзотичне болести, ако се болест унесе и рашири на територији Републике Србије.

Спровођење мера за спречавање појаве заразних болести

Ради заштите здравља животиња и људи од болести које се са животиња могу пренети на људе спроводе се мере за спречавање појаве заразних болести и то:

1) обавезне опште превентивне мере које спроводе власници односно држаоци животиња;

2) посебне превентивне мере које спроводе ветеринарске организације.

Посебне превентивне мере у зависности од природе болести и могућег ризика примењују се у објектима и обухватају вакцинацију, заштиту лековима у профилактичке сврхе, као и превентивну дезинфекцију, дезинсекцију и дератизацију.

Рано откривање и дијагностика заразних болести

Мере раног откривања и дијагностике заразних болести јесу:

1) стални надзор здравственог стања животиња који обухвата праћење здравственог стања животиња, епизоотиолошке ситуације и спровођење дијагностичких испитивања;

2) утврђивање узрока угинућа или обољења животиње, када се сумња да је узрок обољења или угинућа животиње заразна болест.

Поступак у случају сумње на заразну болест

Сматра се да постоји сумња на заразну болест у случају појаве клиничких симптома који указују на њу, када наступи нагло угинуће животиња без видљивог узрока или ако се међу животињама из истог објекта појаве узастопно два или више случајева обољења са истим или сличним знацима или угинућа.

У случају сумње на заразну болест, власник или држалац животиње дужан је да:

1) одмах то пријави ветеринару или ветеринарском инспектору;

2) онемогући другим лицима приступ животињи, крду, стаду или лешу угинуле животиње до доласка ветеринара или ветеринарског инспектора;

3) изолује животињу или леш животиње за коју се сумња да је оболела;

4) чува леш животиње за коју се сумња да је угинула од заразне болести док не добије упутство од ветеринара или ветеринарског инспектора;

5) пружа информације које затражи ветеринар или ветеринарски инспектор;

6) омогући узимање потребног материјала ради испитивања.

Ветеринар је дужан да пријави ветеринарском инспектору сумњу на појаву заразне болести. По пријави на сумњу о појави заразне болести ветеринарски инспектор врши епизоотиолошки увиђај и о томе обавештава Министарство. Ако ветеринарски инспектор при прегледу животиња пре и после клања посумња на присуство заразне болести или открије заразну болест дужан је да:

1) о томе обавести Министарство;

2) поступи у складу са посебним прописом;

3) наложи правном лицу односно предузетнику предузимање неопходних мера за спречавање ширења заразне болести.

Дијагностика заразне болести

У случају сумње на заразну болест, ветеринарска станица и ветеринарска амбуланта организује и узима узорке материјала за лабораторијско испитивање и доставља га овлашћеној лабораторији на испитивање. Организовање, узимање и слање узорака материјала врши се под надзором ветеринарског инспектора. Када се на основу резултата дијагностичких испитивања потврди присуство заразне болести министар одређује границу зараженог и угроженог подручја и мере за спречавање ширења, сузбијања и искорењивања заразне болести.

Престанак заразне болести

Заразна болест је престала кад од оздрављења, угинућа или убијања последње оболеле животиње и после извршене завршне дезинфекције протекне најдужи период инкубације за ту заразну болест, осим у случајевима када је препорукама ОИЕ другачије одређено.

Организациона структура Управе за ветерину и ветеринарске службе у РС

Управа за ветерину (УзВ) Министарства пољопривреде шумарства и водопривреде (МПШВ је централни надлежни орган (ЦНО)) за политику и законодавство и спровођење Закона о ветеринарству, Закона о заштити добробити животиња, Закона о сигурности хране, Закона о лековима и медицинским средствима, пропратних прописа који се тичу здравља животиња, добробити животиња, репродукције животиња, хране за животиње, ветеринарских лекова и остатака, сигурности животињске хране и хране за животиње, укључујући инспекцију пошиљки приликом увоза, извоза, поновног извоза и транзита.

У складу са чланом 4. Закона о ветеринарству ("Службени гласник РС", бр. 91/2005, 30/2010, 93/2012), улоге Ветеринарске службе су између осталог и: праћење, заштита и побољшање здравља животиња; заштита животиња од заразних и других болести; откривање болести и дијагноза, лечење болесних животиња; спровођење мера за заштиту и добробит животиња; заштита људи од зооноза.

Управом за ветерину руководи директор, који извештава министра МПШВ. Директор координира рад службе и одељења као организационих јединица Управе.

Управа за ветерину се састоји од пет одељења

1.Одељење за здравствену заштиту и заштиту добробити животиња;

2.Одељење за одобравање и регистрацију објеката за производњу, промет и складиштење хране и хране за животиње и ветеринарско јавно здравство;

3.Одељење за послове инспекцијског надзора и контроле;

4.Одељење ветеринарско санитарне контроле на граничним прелазима;

5.Одељење за сертификацију, међународни промет и утврђивање ветеринарско санитарних услова за увоз и транзит пошиљака;

Поред тога, постоје и одсеци: Одсек за регистрацију ветеринарских организација и ветеринарске услуге и Одсек за правне, опште и финансијско-материјалне послове.

Ветеринарске станице

У Републици Србији постоји тренутно 358 ветеринарских станица (са најмање три ветеринара) и 538 ветеринарских амбулантних (са најмање једним ветеринаром). Тренутно је са уговореним обавезама за 2017. годину 288 ветеринарских станица са око 870 ветеринара званично овлашћено за обављање послова из државног програма здравствене заштите, као и одређених поверених послова из надлежности ветеринарске инспекције. Ветеринарске станице су обавезне законом да обављају све здравствене делатности у вези здравља животиња.

Остале институције које пружају ветеринарске услуге

Лабораторије

Лабораторије морају применити стандардне оперативне поступке (СОП) и акредитоване методе за: микробиолошку дијагнозу заразних болести животиња; микробиолошке анализе сигурности прехрамбених производа животињског порекла и хране прописане међународним и националним стандардима; методе које препоручује Светска организација за здравље животиња (ОИЕ) и референтне лабораторије ЕУ.

Мрежа ветеринарских лабораторија обухвата:

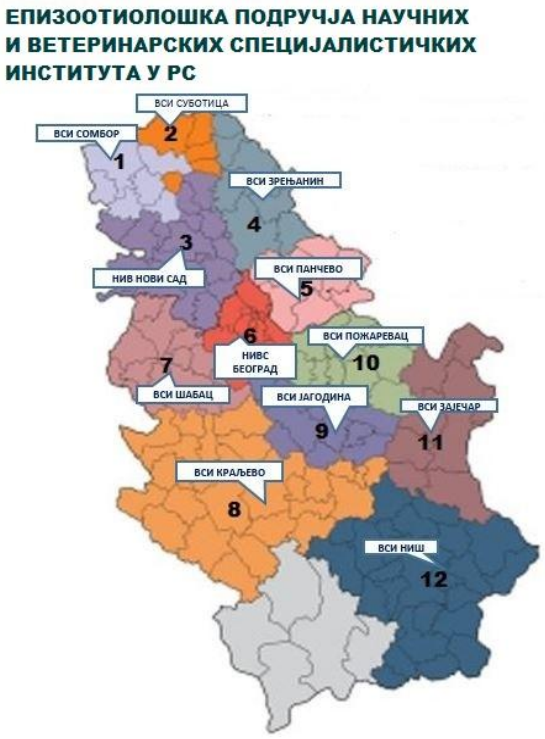
1. Ветеринарске научне институте (два државна института, регистрована за здравље животиња и храну и исхрану животиња);

2. Ветеринарске специјалистичке институте (десет државних института регистрованих за здравље животиња и храну и исхрану животиња);

3. Научни институт основан као јавна установа (регистрована за контролу исхране и хране за животиње);

4. Лабораторију Ветеринарског факултета (регистрована за здравље животиња);

5. Пет (5) приватних лабораторија тренутно регистрованих за испитивање хране и исхране животиња.



Мапа 1. Епизоотиолошке јединице у РС и геонадлежност ветеринарских института

Правни оквир за спровођење мера

1) Закон о ветеринарству („Службени гласник РС”, бр. 91/05,30/10 и 93/12);
2) Закон о добробити животиња („Службени гласник РС”, број 41/09));
3) Закон о безбедности хране („Службени гласник РС”, број 41/09);
4) Правилник о Листи нарочито опасних заразних болести животиња и Листи заразних болести животиња које се обавезно пријављују, као и о начину њихове пријаве и одјаве („Службени гласник РС”, број 49/06);
5) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање заразне болести слинавке и шапа („Службени гласник РС”, број 15/10);
6) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање заразне болести класичне куге свиња, као и начину њиховог спровођења („Службени гласник РС”, број 102/09);
7) Правилник о мерама за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијања и искорењивање заразне болести афричке куге свиња („Службени гласник РС”, број 32/10);
8) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијања и искорењивања заразне болести плавог језика, као начин њиховог спровођења („Службени гласник РС”, бр.18/09 и 95/14);
9) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијања и искорењивање заразне болести авијарна инфлуенца као и начину њиховог спровођења („Службени гласник РС”, број 7/10);
10) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијања и искорењивања заразне болести атипичне куге живине („Службени гласник РС” број 95/09);

11) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање заразне болести куга коња, као и начину њиховог спровођења („Службени гласник РС”, број 6/10);
12) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање заразне болести везикуларне болести свиња, као и начину њиховог спровођења („Службени гласник РС”, број 10/10);
13) Правилник о утврђивању мера раног откривања и дијагностике заразне болести трансмисивних спонгиоформних енцефалопатија, начину њиховог спровођења, као и мерама за спречавање ширења, сузбијање и искорењивање ове заразне болести („Службени гласник РС”, број 96/10).
14) Уредба о саставу и начину рада штабова за ванредне ситуације („Службени гласник РС”, број 98/10).
15) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање фурункулозе пастрмки ("Сл. лист СФРЈ" бр. 72/91);
15) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање вртичавости пастрмке("Сл. лист СФРЈ" бр. 72/91);
16) Правилника о утврђивању мерама за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање инфекције живине одређеним серотиповима салмонеле („Службени гласник РС“ бр. 7/2010);
17) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање салмонелозе пернате живине ("Сл. лист СФРЈ" бр. 6/88);
18) Правилник о утврђивању Програма мера здравствене заштите животиња за 2017. годину, („Службени гласник РС“ бр. 43/2017);
19) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностиковање, спречавање ширења, сузбијања и искорењивања **заразне болести ензоотске леукозе говеда,** начину њиховог спровођења, као и начину утврђивања статуса газдинства слободног од ензоотске леукозе говеда („Службени гласник РС“ бр. 51/2009);
20) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијања и искорењивања заразне болести туберкулозе говеда, начину њиховог спровођења, као и начину утврђивања статуса газдинства слободног од туберкулозе говеда („Службени гласник РС“ бр. 51/2009);
21) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијања и искорењивања заразне болести бруцелозе говеда, као и начин утврђивања статуса газдинства слободних од бруцелозе говеда („Службени гласник РС“ бр. 55/2009);
22) Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијања и искорењивања заразне болести беснила и начину њиховог спровођења („Службени гласник РС“ бр. 78/2009);
23) Правилник о кризним ситуацијама („Службени гласник РС“ бр. 90/2015);
24) Правилник о утврђивању мера раног откривања и дијагностике заразне болести трансмисивних спонгиоформних енцефалопатија, начину њиховог спровођења као и мерама за спречавање ширења, сузбијање и искорењивање ове болести "Сл. гласник РС", бр. 96/2010 и 33/2016)
25) Правилника о мерама за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање заразне везикуларне болести свиња, као и начину њиховог спровођења („Службени гласник РС“ бр. 10/2010);
26) Правилника о начину спровођења мера за сузбијање и искорењивање бруцелозе говеда, оваца, коза, свиња и паса („Службени гласник РС“ бр. 36/2005);
27) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање лептоспирозе животиња ("Сл. лист СФРЈ" бр. 6/88);
28) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање тифуса перади ("Сл. лист СФРЈ" бр. 6/88);

23) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање заразних болести пчела ("Сл. лист СФРЈ" бр. 6/88);
29) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање бедренице код животиња ("Сл. лист СФРЈ" бр. 39/88);
30) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање инфективне анемије коња ("Сл. лист СФРЈ" бр. 39/88);
31) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање инфективног бовиног ринотрахеитиса и инфективног пустуларног вулвовагинитиса (ИБР/ИПВ)("Сл. лист СФРЈ" бр. 63/89);
32) Правилник о мерама за сузбијање и искорењивање туберкулозе код свиња ("Сл. лист СФРЈ" бр. 22/89, 53/90);
33) Правилник о мерама за сузбијање трихинелозе животиња ("Сл. лист СРЈ" бр. 20/95).

Кретање заразних болести животиња у Републици Србији у периоду 2014-2017. године

У периоду од 2014. до 2017. године у Републици Србији долазило је до појаве појединих нарочито опасних заразних болести животиња што је зависило пре свега од природе саме болести, начина преношења, ситуације у окружењу у суседним земљама као и предузетим активностима Управе за ветерину на превенцији и сузбијању нарочито опасних заразних болести и других заразних болести животиња као и зооноза.

Наведени период је обележила појава Болести плавог језика у 2014. години, првенствено у југоисточним и источним деловима наше земље што је пре свега била последица појаве ове болести и у суседним земљама (Македонија, Бугарска) и снажне активности вектора. У току 2015. године је било заразних болести животиња али не у виду снажних и рапидних ензоотија које су се десиле у 2016. години и то првенствено Болест кврге коже говеда (*нодуларни дерматитис*), Болест плавог језика (средишњи и западни део земље) и авијарна инфлуенца. Појава ових нарочито опасних заразних болести у 2016. години је мобилисала читаву ветеринарску струку на сузбијању истих али је уједно читава ветеринарска служба, на челу са Управом за ветерину радила и на сузбијању других заразних болести животиња.



Мапа 2.

Нодуларни дерматитис

У 2016. години дошло је до појаве и брзог ширења првенствено у југоистичном делу земље. Укупно је убијено 709 животиња. Вакцинација је завршена 31.8.2016. године до када је вакцинисано укупно 875.380 говеда (99,74 %). Након тога је настављена континуирана вакцинација новорођене телади. Укупан број жаришта 225 на подручју 11 управних округа: пчињском (169), јабланичком (7), пиротском (11), топличком (2), зајечарском (9), браничевском (1), борском (1), моравичком (1), расинском (2), рашком (17) и златиборском (5). Последњи случај је забележен 1. октобра 2016. године у општини Нови Пазар.



Мапа 3.

Болест плавог језика

У 2014. години болест плавог језика је потврђена у 644 жаришта, 16 округа и 49 општина. У 2015. години није било потврђених случајева болести. Крајем 2015. и у првој половини 2016. спроведена је вакцинација. У 2016. и 2017. години је забележено 415 жаришта. Захваћено је укупно 6 управних округа: Златиборски, Колубарски, Моравички, Мачвански и Поморавски, Град Београд (20 општина, 135 насељених места).

Авијарна инфлуенца



Мапа 4.

У 2016. и 2017. години је забележено укупно 24 жаришта (3 код домаће живине, 21 код дивљих птица). Предузете су мере у виду активног и пасивног надзора од стране надлежних ветеринарских организација, као и мере дезинфекције, дезинсекције, појачаних биосигурносних и других Законом предвиђених мера за сузбијање заразних болести. Избегнута је појава, а самим тим и могућност настанка великих економских штета на фармама живине, а случајеви код домаће живине су имали спорадичан карактер и углавном се радило о контактним газдинствима у близини водених површина са већом популацијом дивљих птица.

Беснило

Последњи случај код домаћих животиња (пас) је забележен још 2012. године. У 2014. и 2015. години је утврђено по 3 случаја код дивљих животиња. У 2016. години је забележено 4 случаја код дивљих животиња (лисице) и то у Колубарском округу.

Предузимане су мере за сузбијање и искорењивање беснила и то орална вакцинација лисица и других дивљих месоједа против беснила, два пута годишње (до сада 13 кампања). Циљ је потпуно искорењивање беснила. Резултат је значајно смањење броја регистрованих случајева беснила у Републици Србији.

Табела 1. Појава најчешћих заразних болести животиња и појединих зооноза у периоду 2014 - 2016. године

ПОЈАВА НАЈЧЕШЋИХ ЗАРАЗНИХ БОЛЕСТИ ЖИВОТИЊА И ПОЈЕДИНИХ ЗООНОЗА У ПЕРИОДУ 2014 - 2016. године								
Ред. бр.	**Назив болести**	**2014**		**2015**		**2016**		**Најугроженији округи**
		Број жаришта	**Број оболелих животиња**	**Број жаришта**	**Број оболелих животиња**	**Број жаришта**	**Број оболелих животиња**	
1.	Ензоотска леукоза говеда	78	137	40	62	34	70	Средњебанатски и Јужнобанатски
2.	Туберкулоза	10	17	5	5	21	24	Златиборски Јужнобачки
3.	Бруцелоза оваца и коза	23	198	5	106	8	50	Моравички, Пчињски и Златиборски округ.
4.	Бруцелоза говеда	25	33	15	15	7	7	Златиборски округ
5.	Трихинелоза	87	107	79	90	88	112	Сремски, Браничевски
6.	Кју грозница	11	78	14	26	21	144	Браничевски, Јужнобанатски, Подунавски, Средњебанатски, Севернобанатски, Јужнобачки, Моравички, Златиборски

Остале регистроване заразне болести животиња у 2016. години

Инфективна анемија копитара – 1 жариште; Заразни ектим оваца – 6 жаришта; Лептоспироза - 6 жаришта; Листериоза – 4 жаришта; Аујескијева болест – 3 жаришта; Бруцелоза свиња – 30 жаришта; Америчка куга пчелињег легла – 75 жаришта.

Табела 2. Појава заразних болести животиња у периоду 20017 – 2017. у Републици Србији

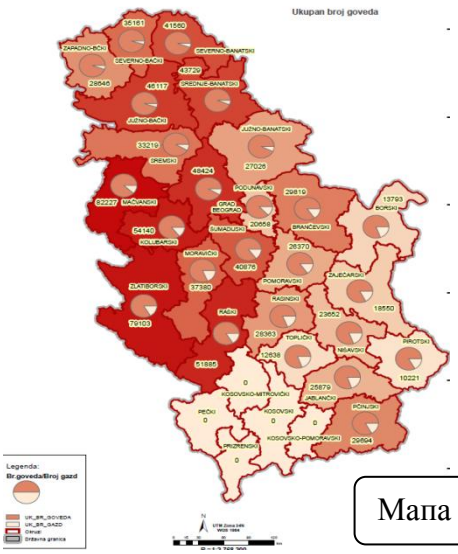
Izveštaj o zaraženim životinjama po godinama

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta	Broj žarišta
Naziv zaraze											
Američka kuga pčelinjeg legla	155	138	76	75	81	78	60	87	48	76	7
Anaplazmoza					1						
Artritis i encefalitis koza					1			2	1	1	1
Atipična kuga živine - Newcastle bolest	10					1					
Aujeskijeva bolest			1				1	1		3	1
Babezioza goveda								3			
Bedrenica	1	1			4	1	1				
Besnilo	156	212	186	107	41	21	3	4	3	4	
Boginje živine	1							1			
Bolest plavog jezika								643		416	
Bolest virusnog proliva/bolest sluznice goveda				3	1	24	1		1	5	
Bruceloza		2		1	1			1	1		
Bruceloza goveda	8	13	3	7	11	3	4	25	16	7	2
Bruceloza ovaca i koza (Brucella melitensis)	11	20	8	11	13	2	5	25	12	8	
Bruceloza svinja (Brucella suis)		2		1	1		2	3	5	39	19
Cisticerkoza	1			1	1			1	2	1	1
Druge klostridijalne infekcije	1	12	7	7	8	6	7	4	7	11	1
Druge pastereloze	2				3	2	2	6		1	
Ehinokokoza (hidatidoza)				3	1	1	1	3			
Enterotoksemija ovaca / dizenterija janjadi	65	2	5	7	4	2	4	6	5	1	
Enzootski mastitis goveda		113	41	36	16	33	30	49	19	13	4
Hemoragična septikemija										1	
Hlamidioza ptica	1										
IBR/IPV (Infektivni rinotraheitis /infektivni pustulozni vulvovagnitis goveda	1	2		4	2	2		2		1	
Infekcija brucellom ovis, Epididimitis ovaca						1				25	
Infektivna anemija kopitara	4	3	1	4	3	4	2	2	2	1	3
Infektivni burzitis živine-Gumboro bolest		2	1						1		
Infektivno zapaljenje vimena	48		1	2		1				2	
Influenca konja										1	
Influenca živine - klasična kuga živine										7	17
Klasična kuga svinja	21			2							
Kolera-pastereloza živine	1	2	3	1							
Leptospiroza	13	27	3	9	5	2	3	5	1	6	1
Listerioza	1	2	1	1		5	1	10	4	4	1
Maedi-visna		3	2	2	2		1				
Maligna kataralna groznica	1				1	1	1		3	1	
Marekova bolest		1		1				1			
Mikoplazmoza živine	2								1		
Miksomatoza				1							
Nodularni dermatitis										227	
Nozemoza pčela	78	60	41	99	66	70	17	23	29	27	3
Prolećna viremija šarana			1								
Q-groznica	13	4	3	5	1	5	12	4	23	21	2
Reproduktivni i respiratorni sindrom u svinja				1				1		1	
Rinopneumonitis konja											1
Salmoneloza		9	8	2	4	7	5	3	1		
Salmoneloza - Puloroza živine		16	14	3		1				2	
Salmoneloza - infekcija S.enteritidis i S. typhymurium	192	60	104	31	23	24	30	21	12	7	10
Salmoneloza ptica		3	1	4	2	3	12	6	5	4	
Tifus živine	2	2	3	1	1					1	
Toksoplazmoza	1								2		1
Trihineloza	461	376	238	168	149	152	152	87	80	87	37
Trihofitoza goveda							1	1			
Tuberkuloza goveda (Mycobacterium bovis)	39	37	33	2	12	24	19	10	5	21	3
Tuberkuloza živine	2	1						1		1	
Varooza pčela	36	31	16	22	24	17	20	5	13	10	2
Vrbanac (crveni vetar) svinja	1									1	
Zarazna agalakcija koza i ovaca		2	1	1							
Zarazna nekroza gušterače				2		1		1		1	
Zarazna pleuropneumonija koza			2								
Zarazna šepavost ovaca							1			1	
Zarazni bronhitis živine	1										
Zarazni ektim ovaca					1		13	9		6	1
Zarazni pobačaj ovaca, (hlamidioza ovaca)	1							1		2	
Šuštavac					1			1			
Ukupno	2.083	1.541	1.066	815	681	588	541	1.136	342	1.089	119

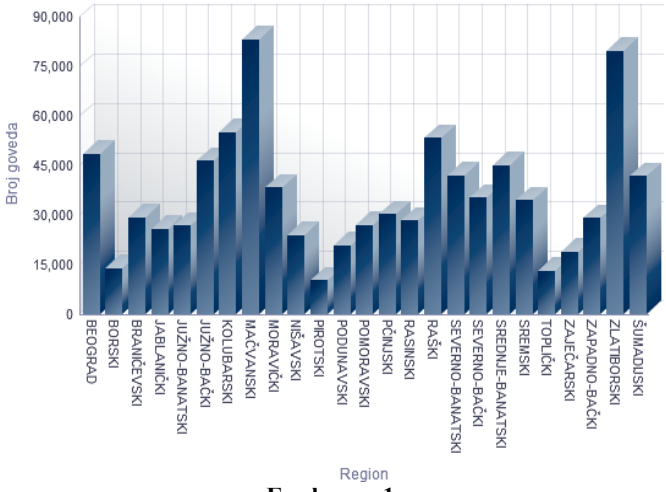
Бројно стање животиња

Табела 3. Број говеда и газдинстава са говедима и по окрузима у РС у 2017. години

ОКРУГ	УКУПАН БРОЈ ГАЗДИНСТАВА	УКУПАН БРОЈ ГОВЕДА
БЕОГРАД	4.551	48.812
БОРСКИ	3.315	13.852
БРАНИЧЕВСКИ	5.398	29.646
ЈАБЛАНИЧКИ	6.362	25.939
ЈУЖНО-БАНАТСКИ	2.056	26.759
ЈУЖНО-БАЧКИ	2.478	46.162
КОЛУБАРСКИ	9.145	54.709
МАЧВАНСКИ	11.063	83.561
МОРАВИЧКИ	8.446	37.866
НИШАВСКИ	5.596	23.633
ПИРОТСКИ	2.097	10.331
ПОДУНАВСКИ	3.098	20.704
ПОМОРАВСКИ	4.667	26.661
ПЧИЊСКИ	6.073	30.322
РАСИНСКИ	6.541	28.226
РАШКИ	10.136	52.879
СЕВЕРНО-БАНАТСКИ	2.645	41.772
СЕВЕРНО-БАЧКИ	1.791	35.440
СРЕДЊЕ-БАНАТСКИ	2.678	44.740
СРЕМСКИ	3.066	34.082
ТОПЛИЧКИ	3.036	12.836
ЗАЈЕЧАРСКИ	3.845	18.685
ЗАПАДНО-БАЧКИ	1.677	28.673
ЗЛАТИБОРСКИ	15.450	79.705
ШУМАДИЈСКИ	7.029	41.494
УКУПНО	132.239	897.489



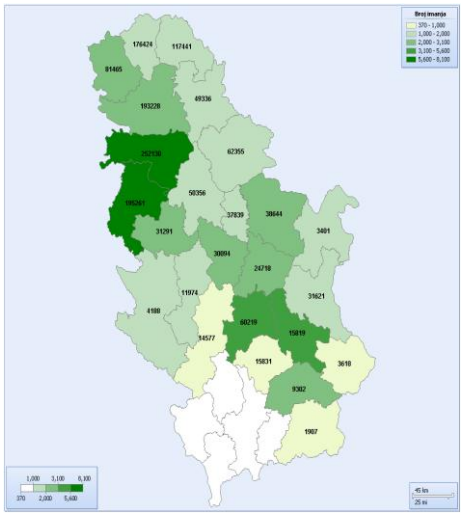
Мапа 5.



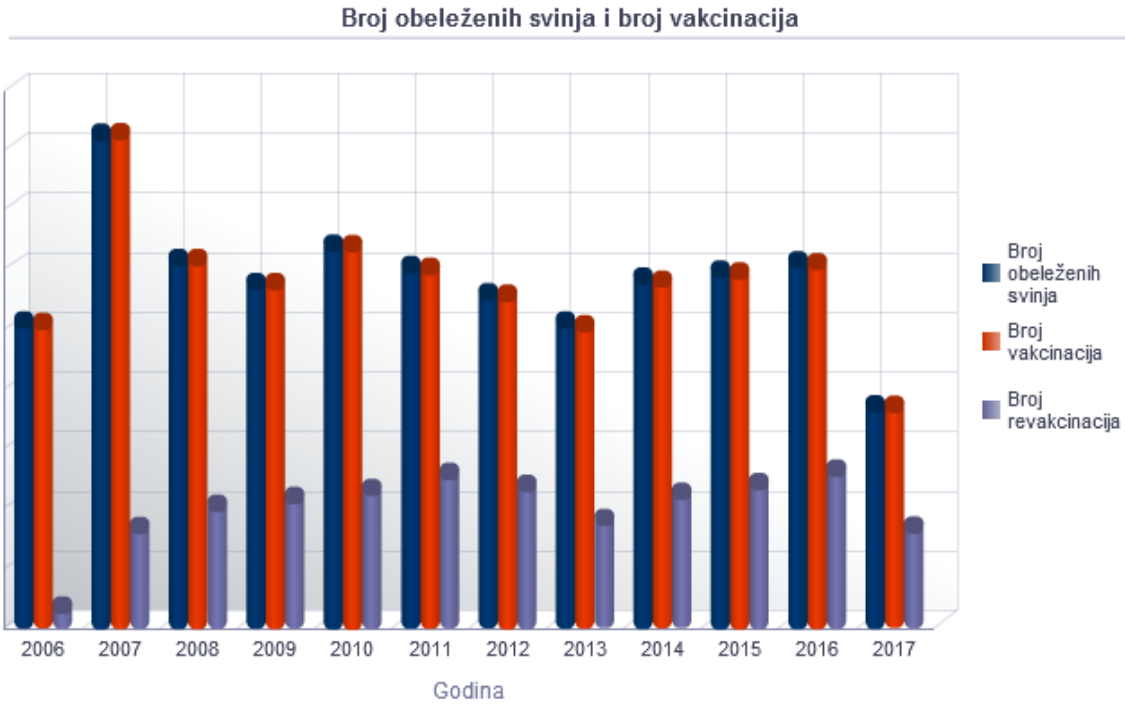
Графикон 1.

Табела 4. Број обележених свиња у РС у 2017. години

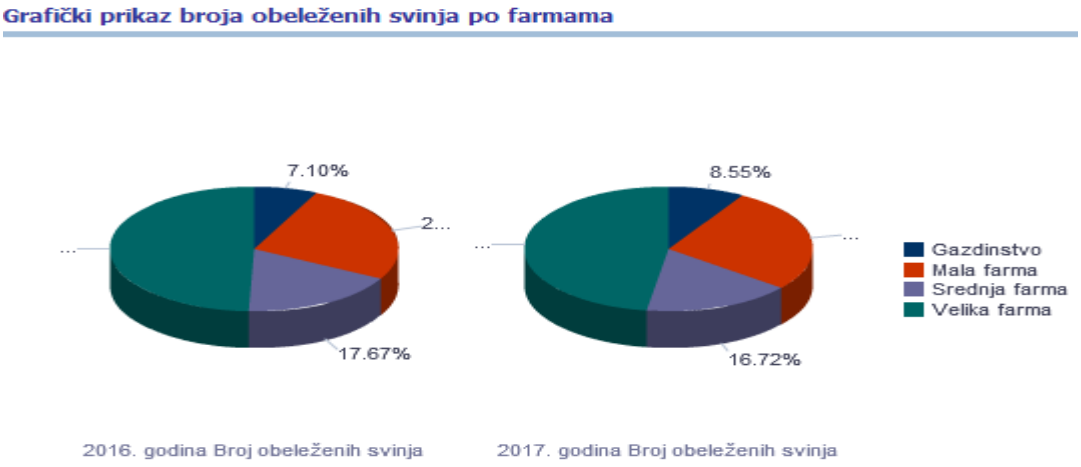
Регион	Број обележених свиња
БЕОГРАД	104,021
БОРСКИ	3,778
БРАНИЧЕВСКИ	104,864
ЈУЖНО-БАНАТСКИ	115,115
КОЛУБАРСКИ	79,801
МАЧВАНСКИ	388,696
МОРАВИЧКИ	27,446
ПИРОТСКИ	10,937
ПОДУНАВСКИ	67,223
РАШКИ	29,226
СЕВЕРНО-БАНАТСКИ	218,957
СЕВЕРНО-БАЧКИ	356,648
СРЕДЊЕ-БАНАТСКИ	106,248
СРЕМСКИ	446,403
ЗАПАДНО-БАЧКИ	173,315
ЗЛАТИБОРСКИ	13,687
УКУПНО	**2.246.365**



Мапа 6. Број обележених свиња, вакцинација и ревакцинација у РС у периоду 2006-2017. године

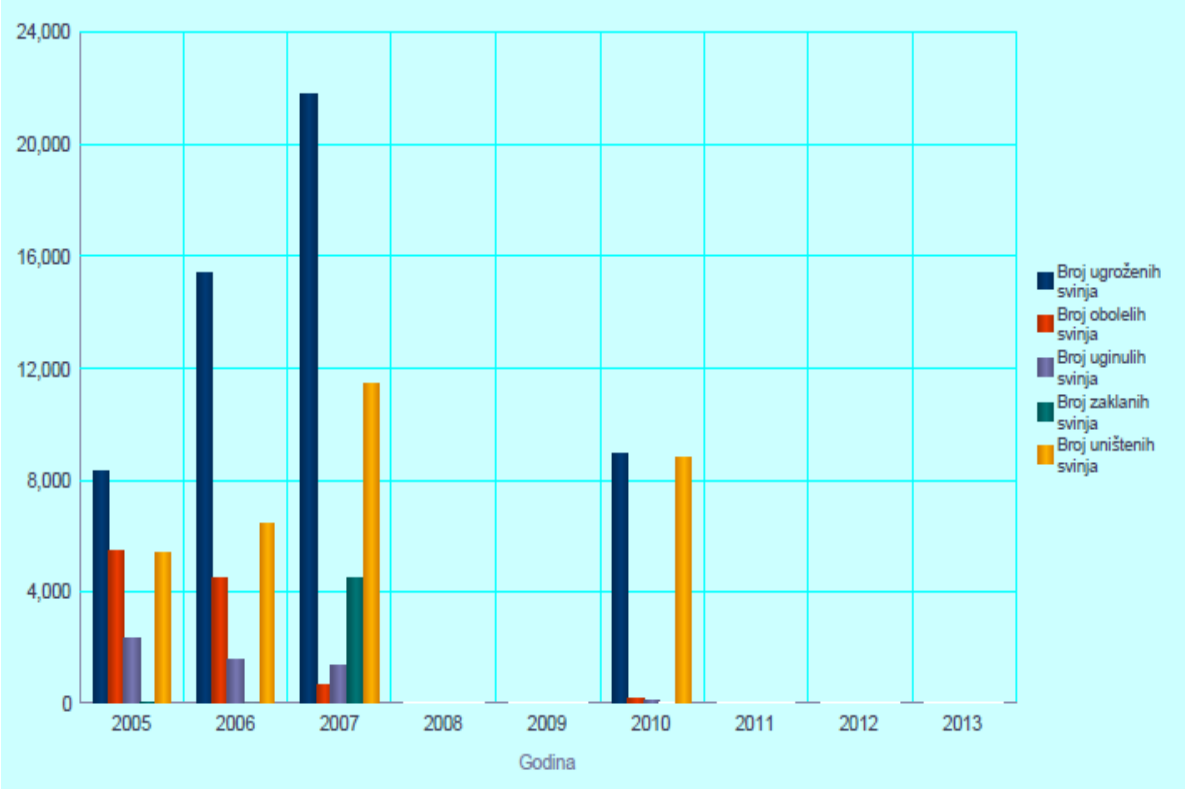


Графикон 2.



	2016. godina	2017. godina	**Broj obeleženih svinja**
Broj	Broj obeleženih svinja	Broj obeleženih svinja	
Gazdinstvo	214,942	155,740	**370,682**
Mala farma	782,240	494,745	**1,276,985**
Srednja farma	535,025	304,493	**839,518**
Velika farma	1,495,512	865,960	**2,361,472**
Grand Total	**3,027,719**	**1,820,938**	**4,848,657**

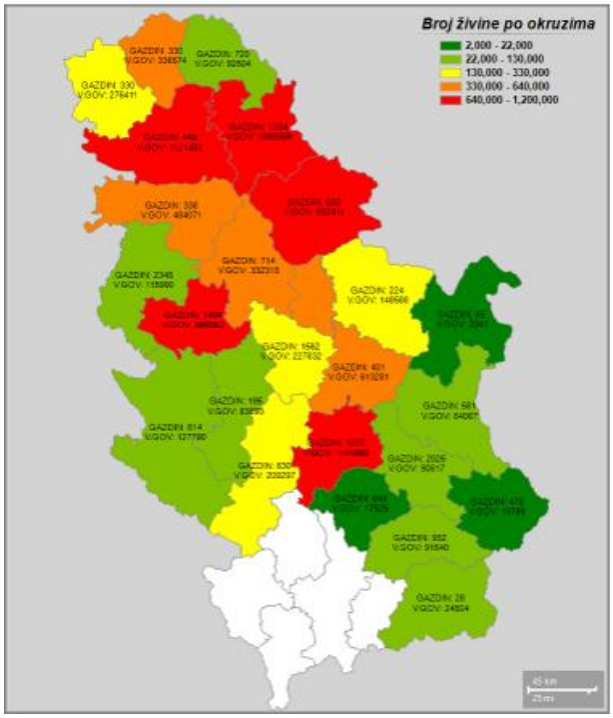
Графикон 3.



Графикон 4. Појава Класичне куге свиња у периоду 2005-2013. године

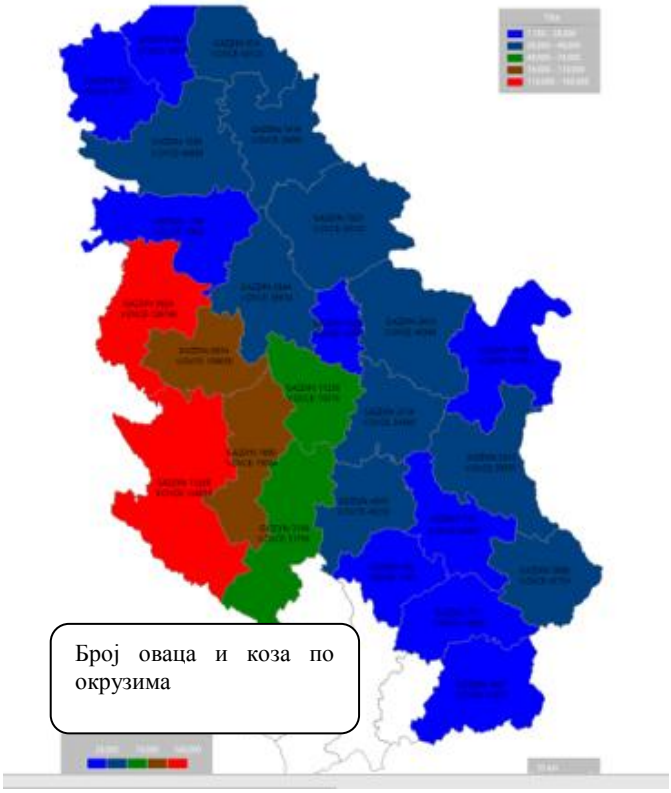
Табела 5. Број и врста живине

Врста живине	Број живине
Товно пиле	6.506.222
Кокошка носиља јаја за конзум - одгој	1.116.815
Домаћа кокошка (сеоско газдинство)	395.967
Родитељска кокошка тешке провиниjенције - одгој	308.498
Кокошка носиља јаја за конзум - експлоатација	249.203
Ћурка	81.835
Фазан	58.427
Голуб	48.527
Родитељска кокошка тешке провиниjенције - експлоатација	33.882
Родитељска кокошка лаке провиниjенције - одгој	29.154
Друго	16.706
Родитељска кокошка лаке провиниjенције - експлоатација	11.000
Патка	5.565
Украсне и егзотичне птице	4.753
Гуска	3.446
Мисирка (морка, бисерка)	2.879
Јапанска препелица	629
УКУПНО	8.873.508

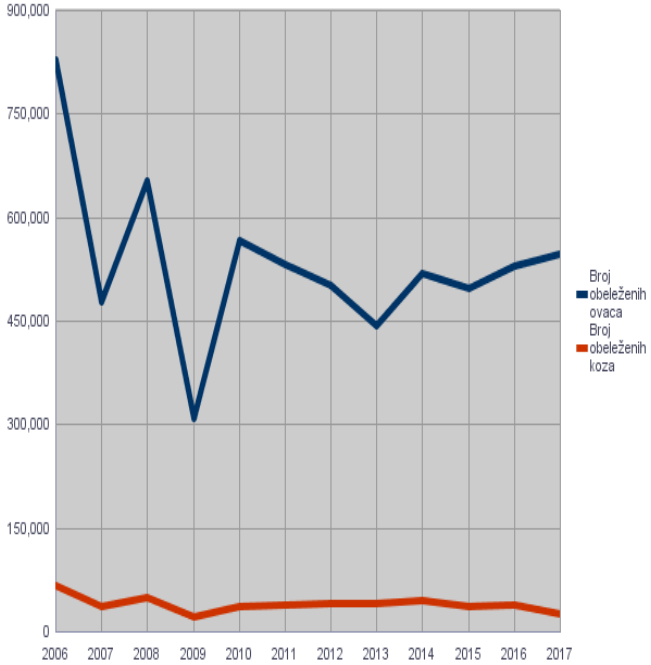


Табела 6. Број и врста живине по окрузима

	Број имања					Број имања
	Друго	Индивидуално газдинство	Инкубаторска станица	Регистровани објекат без решења	Регистровани објекат са решењем	
Година						
2007.	33	89.458	11	16	36	89.554
2008.	28	92.496	9	24	29	92.586
2009.	43	17.779	3	46	48	17.919
2010.	34	10.001	5	32	73	10.145
2011.	23	16.394	2	28	53	16.500
2012.	28	31.727	3	45	53	31.856
2013.	25	22.336	4	31	63	22.459
2014.	30	21.958	4	33	61	22.086
2015.	21	18.016	1	35	84	18.157
2016.	20	40.101	2	41	99	40.263
2017.	53	18.419	16	197	672	19.357
УКУПНО	338	378.685	60	528	1.271	380.882



Број оваца и коза по окрузима



Кретања броја оваца и коза у периоду 2007-2017. године.

Табела 7. Број оваца и коза по окрузима

Регион		Број обележених оваца и коза	Број обележених оваца	Број обележених коза
2017.	БЕОГРАД	23.678	22.138	1.540
	БОРСКИ	2.812	2.638	174
	БРАНИЧЕВСКИ	12.051	11.363	688
	ЈАБЛАНИЧКИ	4.605	3.954	651
	ЈУЖНО-БАНАТСКИ	16.771	14.869	1.902
	ЈУЖНО-БАЧКИ	23.882	22.281	1.601
	КОЛУБАРСКИ	74.070	72.856	1.214
	МАЧВАНСКИ	80.159	77.778	2.381

	МОРАВИЧКИ	41.300	40.520	780
	НИШАВСКИ	7.140	6.198	942
	ПИРОТСКИ	11.534	9.751	1.783
	ПОДУНАВСКИ	8.631	8.043	588
	ПОМОРАВСКИ	12.883	12.154	729
	ПЧИЊСКИ	7.013	5.473	1.540
	РАСИНСКИ	21.888	20.683	1.205
	РАШКИ	31.324	30.828	496
	СЕВЕРНО-БАНАТСКИ	22.015	21.331	684
	СЕВЕРНО-БАЧКИ	11.858	10.939	919
	СРЕДЊЕ-БАНАТСКИ	16.206	15.557	649
	СРЕМСКИ	18.164	16.180	1.984
	ТОПЛИЧКИ	2.424	2.156	268
	ЗАЈЕЧАРСКИ	6.333	5.694	639
	ЗАПАДНО-БАЧКИ	10.479	9.702	777
	ЗЛАТИБОРСКИ	66.865	65.331	1.534
	ШУМАДИЈСКИ	40.620	39.846	774
2017 .		**574.705**	**548.263**	**26.442**

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај, појава заразне болести класичне куге свиња у Сремском округу

Назив опасности

Избијање заразне болести класична куга свиња (ККС) на комерцијалној фарми свиња и сеоским газдинствима која се налазе у насељеном месту Велики Радинци, општина Сремска Митровица, Сремски управни округ, чиме је изазван нежељени догађај са тешким последицама за здравље животиња и економију сточарске производње.

Опис опасности

Заразна болест класична куга свиња (ККС) представља вирусно, високо контагиозно, инфективно обољење домаћих и дивљих свиња које се веома брзо шири у популацији неимуних јединки. Смртност узрокована високопатогеним сојевима вируса ККС може бити и 100 %. Вирус ККС се излучује свим секретима и екскретима инфицираних животиња, а преноси се контактом било директним између инфицираних и пријемчивих свиња и/или индиректно, путем контаминираних предмета, хране и простирке и људи (контаминирана одећа, обућа, алати и предмети укључујући ту и возила, представљају значајан пут ширења вируса). Класична куга свиња представља једну од здравствено економски најзначајнијих болести свиња која се обавезно пријављују међународној канцеларији за заразне болести животиња (ОИЕ) и осим директних губитака услед угинућа и нешкодљивог уклањања инфицираних и на инфекцију суспектних животиња, последица присуства инфекције/болести на територији једне државе јесте и забрана одвијања међународног промета свиња и производа од свиња из земаља и подручја у којима се јавља. Наиме, присуство ККС у некој земљи мења њен статус у међународној заједници са становишта трговине. Овакве земље имају потпуну или делимичну забрану промета живих животиња (свиња), свињског меса, прерађевина и других производа пореклом од свињског меса, са другим земљама које имају званични статус „земље слободне од ККС“.

У Републици Србији се у контроли болести примењује имунопрофилакса (вакцинација) свиња као превентивна мера која има за циљ одржавање популације свиња имунолошки заштићеним од инфекције. Законски прописи у Републици Србији који имају за циљ контролу и искорењивања класичне куге свиња у случају појаве ове заразне болести подразумевају нешкодљиво уклањање (хумано лишавање живота - еутаназију, „*stamping out*“) заражених и животиња сумњивих на обољење као и свих пријемчивих свиња које су са оболелим јединкама биле у директном и/или индиректном контакту, појачан надзор,

проглашење заражене и угрожене зоне, забрана промета (купопродаје, транспорта и излагања) пријемчивих врста животиња и то минимално до истека два инкубациона периода (45 дана) од последње појаве дијагностике обољења као и низ поступака и мера које би омогућиле што бржу ерадикацију односно сузбијање и искорењивање болести на територији Републике Србије.

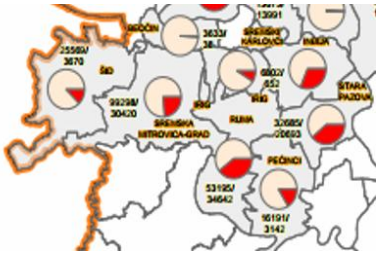
Као највероватнији нежељени догађај се може предвидети избијање заразне болести – класичне куге свиња на комерцијалној фарми свиња у насељеном месту Велики Радинци, на којој се одвија индустријска производња свиња, са производним фазама од прашења до това. У наведеном случају, примарна жаришта инфекције су локализована у неколико сеоских дворишта у насељеном месту Велики Радинци у Сремском управном округу, општина Сремска Митровица. Као последица постоји опасност од даљег ширења заразе на подручју Сремског управног округа и угрожености производње свиња на ширем подручју државе са расејаним новим локалитетима избијања болести уз забрану унутрашњег промета и извоза свиња и свињског меса у трајању од минимум 24 месеца.

Основни циљ у случају појаве нежељеног догађаја избијања заразне болести класичне куге свиња представља примена хитних мера, дијагностике и контроле у циљу сузбијања и спречавање даљег ширења болести са места појављивања (блокада примарног али и новонасталих, секундарних жаришта инфекције) и што бржа ерадикација – искорењивање болести чиме престаје опасност у датом случају, док последице наведеног случаја могу трајати много дуже од самог инцидента (рестрикција – забрана и ограничење интерног промета на датој територији, забрана извоза свиња, меса и прерађевина од свињског меса у року од минимум 24 месеца) и др.

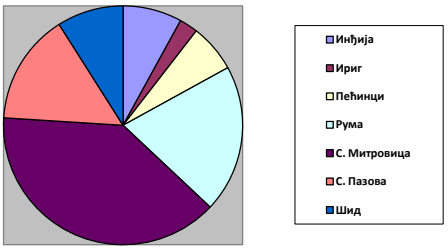
Појављивање

Територија насељеног места Велики Радинци и општина Сремска Митровица, Сремски управни округ. Цео округ има површину 3.486 km^2, а Општина Сремска Митровица 762 km^2. Број општина у Сремском округу износи 7 (Сремска Митровица, Шид, Инђија, Ириг, Рума, Стара Пазова и Пећинци).

Број свиња у Сремском округу обрачунат на бази просека у последњих 5 година (2012-2016.) износи 373.690 јединки, док у истом обрачунском периоду просечан број свиња на подручју Општине Сремска Митровица износи 145.032 јединки. Мапа густине популације свиња у Сремском округу по општинама на бази просека у последњих 5 година (2012-2016.) је приказана испод (Општине: Инђија 8,0 %, Ириг 2,5 %, Пећинци 6,5 %, Рума 20,0 %, Сремска Митровица 39,0 %, Стара Пазова 15,0 % и Шид 9,0 % укупног броја свиња у Сремском управном округу).



Мапа 7. Број свиња у општинама Сремског округа



Графикон 5.

Број газдинстава које гаје свиње на подручју Сремског округа обрачунат на бази просека у последњих 5 година (2012-2016.) износи 8.067, док у истом обрачунском периоду просечан број таквих газдинстава на подручју Општине Сремска Митровица износи 2.783. У Сремском управном округу смештено је 10 комерцијалних фарми свиња, са производним циклусом који обухвата узгој свиња од прашења до това. На наведеним фармама свиња смештено је укупно 4.765 приплодних женских јединки-крмача. У општини Сремска Митровица смештено је укупно 6 комерцијалних фарми, у општини Инђија 2 фарме, у

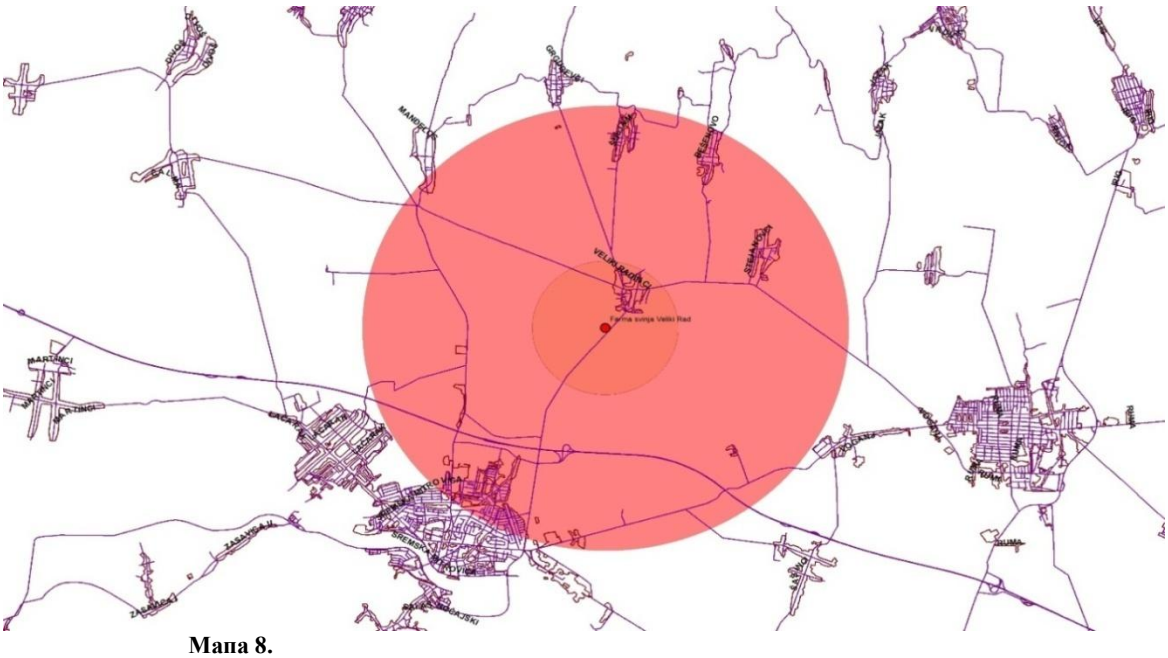
општини Стара Пазова и Рума по једна комерцијална фарма свиња. Са аспекта бројности популације крмача на једном локалитету, највећа је фарма у општини Инђија, али по бројности локалитета и укупном броју свиња, најбројнија је популација свиња у општини Сремска Митровица. Управо због тога највећи ризик од појаве заразне болести ККС је у општини Сремска Митровица и Рума. Осим комерцијалних фарми на подручју Сремског управног округа је регистровано 118 породичних фарми типа А (вишег нивоа биосигурности), док остале фарме представљају породичне фарме свиња типа Б (ниже биосигурности), сеоска домаћинстава и сеоска домаћинства која држе свиње на отвореном (13 газдинстава).

Просторна димензија

С обзиром на просторни распоред и густину популације свиња, као и на податке о претходним избијањима ККС на подручју, може се као највероватнији нежељени догађај реално претпоставити избијање болести класичне куга свиња на фарми свиња и три сеоска дворишта у Великим Радинцима. На фарми се налазе смештене следеће категорије свиња: 865 крмача, 290 назимица, 13 нерастова, 270 назимади, 1.835 прасади на сиси, 3.340 прасади у одгоју, 2.270 свиња у предтову и 2.075 свиња у тову (укупно 10.958 комада свиња, распоређених по наведеним производним фазама у одговарајуће објекте, по категоријама). У инфицираним сеоским двориштима се налази 30, 10 и 15 свиња различитих узрасних категорија (крмаче, залучена прасади товљеници). Сценарио подразумева да се болест појавила у сеоским двориштима, у категорији залучене прасади, узраста 40-55 дана, а затим пренела активностима власника свиња и радника на фарми, на фарму свиња у Великим Радинцима.

Прописима којима се регулишу поступци у случају појаве овако контагиозне заразне болести доноси се правни акт - Наредба за сузбијање и искорењивање класичне куге свиња који ступа на снагу одмах, а односи се на проглашење заражене зоне полупречника 3 km од места инцидента и проглашење угроженог подручја (зоне под надзором) полупречника 10 km око места инцидента као и прописане мере које се спроводе у ова два дефинисана подручја у циљу сузбијања и искорењивања ККС.

Заражено подручје (зона) обухвата територију насељеног места Велики Радинци Општине Сремска Митровица, а угрожено подручје обухвата територије насељених места Бешеново, Шуљам, Гргуревци, Манђелос, Лаћарак и Сремска Митровица у општини Сремска Митровица, као и насељених места Стејановци и Вогањ, општине Рума. Број свиња – угрожена популација износи око 130.000 јединки.



Мапа 8.

Интензитет

Интензитет догађаја код појаве било које контагиозне заразне болести зависи од брзине реаговања и исправности поступања у циљу што брже ерадикације заразне болести која се појавила. Интензитет догађаја може варирати од спровођења мера само у зараженом и угроженом подручју - зони (уколико се болест не прошири), до максималног интензитета догађаја односно ширења заразне болести ККС на комплетну територију државе.

У зараженој зони се налази око 30.000 свиња.

Минимално трајање инцидента износи 45 дана од појаве/потврде последњег случаја болести. Реално се може претпоставити да ће цео сценарио трајати 75 до 90 дана. У том периоду се предвиђа да ће бити угинуло, еутаназирано и нешкодљиво уклоњено 10.950 свиња на фарми и око 550 свиња у сеоским газдинствима у Великим Радинцима, односно око 11.500 свиња различитих категорија.

Време

Време појављивања зависи од више фактора, а највише од присуства вируса на подручју и од имуности популације свиња, односно од покривености популације свиња вакцинацијом против вируса ККС. Како болест није била присутна у нашој земљи нити у земљама окружења извесан број година (преко 5 година) немогуће је утврдити тачан узрок и време појаве заразе. Према подацима ранијих избијања болести, може се само претпоставити да се у неколико (2-4. године) може очекивати избијање болести. Иначе болест није сезонског карактера (за разлику од векторских заразних болести) и може се појавити у било ком периоду године.

Узрок

Смањен обим вакцинације или потпуни престанак вакцинације свиња против ККС, као део стратешког плана сузбијања и ерадикације ККС у Републици Србији узрокује пораст пријемчивости, односно смањену имунолошку заштиту популације домаћих свиња према вирусу ККС. У том периоду вирус ККС, који је присутан на подручју и који се често одржава у популацији свиња у имунолошки компромитованим организмима и у виду перзистентне инфекције без карактеристичних клиничких знакова болести, може умножавањем у имунолошки незаштићеном организму свиња узроковати појаву обољења и ширења заразе, односно довести до епизоотије ККС. Други и индиректни узроци појаве заразне болести се односе на слабе биосигурносне мере у објектима за узгој свиња, неконтролисани увоз и/или извоз свиња, илегални промет, евентуална појава болести у некој од земаља окружења, преношење вируса на јединке домаћих свиња које се напасају на отвореном, у шуми са популацијом дивљих свиња и слично. Имајући у виду да се одређен број свиња у Сремском управном округу, општина Сремска Митровица држи слободно на отвореном простору, у шуми, сасвим је могуће да домаће свиње остваре директан контакт са супклинички (латентно) инфицираним дивљим свињама. Традиционално, у јесен се домаћа свиња, након периода напасања враћа у село, у дворишта, чиме је омогућено преношење инфекције у село, у популацију домаћих свиња. Са друге стране, власници домаћих свиња су често ангажовани као сезонски радници на комерцијалној фарми Велики Радинци, чиме је омогућено даље преношење инфекције директним и/или индиректним контактом са јединкама на комерцијалној фарми свиња. Имајући у виду све наведено, јасна клиничка манифестација болести и дијагностика ККС је највероватније у периоду децембар-јануар.

Ток

Временски ток догађаја зависи од брзине реаговања као и од квалитета спровођења свих прописаних мера кризним планом за сузбијање заразних болести ("Сл гласник РС" број 90/15) и Наредбом која се издаје у таквим случајевима.

Најбољи могући случај је када се ККС брзо открије (посумња на заразу и пошаље у лабораторију на тестирање) и брзо детектује/потврди лабораторијским тестовима и то у

самом почетку појаве болести (систем раног откривања болести). Када се инфекција није проширила у већој мери у популацији примарно инфицираних газдинстава, нити се раширила на секундарно инфицирана газдинства и уз максималу спремност свих ресора ветеринарске службе (теренске ветеринарске службе, ветеринарске инспекције, епизоотиолошке службе, дијагностичке лабораторије итд.) и других учесника у санацији заразе (локалне заједнице, војска, полиција…). У том случају, ток самог нежељеног догађаја може износити колико и прва Уредба о проглашењу и поступању у случају појаве ККС, тј. минимално трајање инцидента износи два инкубациона периода (45 дана) од појаве/потврде последњег случаја болести. Реално се може претпоставити да ће цео сценарио трајати 75 до 90 дана. Овакав сценарио се сматра највероватнијим с обзиром на спремност и обученост ветеринарске службе у целини.

У свим осталим случајевима, када закаже нека од карика у ланцу раног откривања, дијагностике, као и контроле болести, зараза може трајати и много дуже, што најчешће подразумева и ширење ККС на друга подручја Републике Србије и избијање секундарних случајева болести, нова заражена и угоржена подручја. У таквом случају се не може реално проценити ток и дужина трајања нежељеног догађаја тј. заразе али је свакако резултат таквог сценарија са дуготрајнијим последицама по сточарство, производњу хране и извоз свиња и свињског меса из земље.

Трајање

Трајање заразне болести зависи искључиво од густине популације свиња на подручју, вирулентности вируса као и припремљености ветеринарске струке, државних органа - Управе за ветеринарство, Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде и других државних органа и институција, као и расположивости буџетских средстава у што краћем временском року како би се што пре приступило ерадикацији болести. Минимално трајање инцидента износи 75–90 дана. У наведеном периоду је неопходно спровести хуману еутаназију свих оболелих, на болест сумњивих и јединки које су биле у директном или индиректном контакту са инфицираним животињама на месту инцидента, са нешкодљивим уклањањем лешева и темељном дезинфекцијом, све у циљу што бржег стављања болести под контролу, како би се спречило ширење и омогућила што бржа ерадикација заразе. Инцидент ће изазвати забрану продаје, кретања и излагања свих пријемчивих животиња (свиња) на територији зараженог и угроженог круга у трајању од минимум 75–90 дана. Максимално трајање инцидента нема временско ограничење, односно немогуће га је предвидети и односи се на време потребно за комплетну ерадикацију класичне куге свиња на територији Републике Србије у случају даљег ширења инфекције и појаве секундарних жаришта удаљених од примарног зараженог подручја.

Рана најава

Догађај је очекиван. Поред врло проблематичних биосигурносних мера у објектима за узгој свиња, болест се није појавила у Републици Србији у последњих 5 година. Република Србија редовно вакцинише домаће свиње против класичне куге свиња, при чему држава Србија обезбеђује средства неопходна за набавку вакцине и апликацију. Међутим, реална ситуација на терену указује на чињеницу слабијег обухвата вакцинације свиња од оног идеалног, што подразумева постојање неимуних јединки у популацији свиња, а самим тим и отвара могућност за појаву ККС. Такође, у будућности се, као део Стратегије сузбијања и искорењивања ККС, предвиђа престанак вакцинације, као мере превентиве болести, након чега је реално очекивати и локалну појаву али и релативно брзо ширење заразе у невакцинисаној популацији.

Припремљеност

Не може се рећи да је становништво као целина припремљено на појаву ККС. Део становништва, пре свега се односи на власнике и узгајиваче свиња, је релативно упознат са

ККС и релативно припремљен на нежењени догађај у смислу избијања заразне болести у глобалу. Ова припремљеност се пре свега односи на захтеве који се постављају пред власнике/одгајиваче у смислу биосигурносних мера које морају задовољити да би њихове фарме/узгоји били регистровани као произвођачи, како би могли стављати своје производе у промет. Наравно ниво биосигурносних мера на нашим фармама свиња је још увек на релативно ниском нивоу и релативно је мало комерцијалних фарми и породичних фарми типа А које задовољавају све потребне нивое биосигурности на својим фармама.

Државни органи, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде пре свега Управа за ветерину као и епизоотиолошка служба Републике Србије сматра се спремном за појављивање оваквог нежељеног догађаја - инцидента. Ова спремност је потврђена и у протеклих две године у санацији озбиљних епизоотија (Болести плавог језика, нодуларног дерматитиса говеда и авијарне инфлуенце), које су све заустављене у рекордним роковима.

Одговорност и спремност ветеринарских институција се огледа у брзини и квалитету деловања у моменту појаве заразне болести, а у циљу стављања болести под контролу и што брже ерадикације болести. Управа за ветерину заједно са стручним сарадницима већ именованих експертских тимова (састављених од професора факултета ветеринарске медицине и стручњака ветеринарских научних и специјалистичких института) и представницима Министарства унутрашњих послова, припремају документа везане за кризни план у случају појаве овакве заразне болести, као и процену ризика и процену штете у случају појаве наведеног инцидента. Локалне самоуправе на основу правних аката виших управних органа (министарстава) уводе ванредну ситуацију, учествују у санацији жаришта и нешкодљивом уништавању/одлагању лешева и предузимају мере за ублажавање последица појаве заразних болести.

Утицај

Живот и здравље људи

Није директно и непосредно угрожено. Класична куга свиња не спада у зоонозе, односно болест се не преноси на људе и људи не оболевају. Оболевају искључиво домаће и дивље свиње.

Економија/екологија

Негативне последице у сектору пољопривреде, сточарске производње и заштите човекове околине. Угрожено је здравље животиња – свиња на подручју Општине Сремска Митровица и целокупног Сремског управног округа које резултира економским штетама у сектору пољопривредне производње и представља узрок и ризик загађења животне средине, као резултат потребних мера санације подручја (евентуално уклањање превеликог броја угинулих или еутаназираних животиња и закопавањем (осим спаљивања), као и шира подручја која се морају дезинфиковати различитим дезинфицијенсима). Укупна материјална штета се односи на:

- директну штету насталу у предузећима-фармама свиња на територији наведеног града и општина из сектора свињарске производње проузрокована угинућем свиња, принудним клањем, нешкодљивим уклањањем пријемчивих и оболелих јединки, смањењем обима производње и рестрикцијом и забраном купопродаје и транспорта свиња (до кланице, уговорени транспорти, уговорене продаје), уништавањем и нешкодљивим уништавањем контаминиране хране за животиње за време трајања заразне болести и др.;
- индиректну штету као резултат забране промета свиња, сировина, производа и прерађевина од свиња и свињског меса, хране за животиње и то како у унутрашњем транспорту, тако и у евентуалној трговини са иностранством. Ове штете је тешко обрачунати, али често умногоме превазилазе вредност директних штета.

Становништво није директно угрожено - здравствено или животно.

Због појаве високо контагиозне заразне болести и вероватноће њеног ширења постоји угроженост популације свиња у земљи, што се неминовно одражава и на производњу

свињског меса као једног од најзначајнијих извора хране за становништво у Србији. Ова ситуација аутоматски доводи примарно до недостатка хране, а затим секундарно до раста цене свињског меса тј. хране у Србији. Такође, као део санације жаришта формирају се и пунктови за контролу промета и дезинфекцију на саобраћајницама што успорава промет људи и добара.

Генерисање других опасности - мултиризик

Вероватноћа појаве мултиризика је сведена на минимум.

Референтни инциденти

Није било сличних догађаја у последњих 5 година.

Последњи случај појаве класичне куге свиња десио се 2010. године у Сремском округу (на фарми свиња Велики Радинци и сеоским газдинствима двориштима у насељеном месту Велики Радинци и Бешеново).

Тада је било захваћено болешћу 202, а угинуло 155 свиња. Еутаназијом (нешкодљивим уклањањем) је било обухваћено укупно 9.063 јединки (на фарми 8.715, у насељеном месту Велики Радинци 274 и у насељеном месту Бешеново 74 свиње).

Информисање јавности

Обавештење о увођењу ванредне ситуације у Сремском округу и Наредба о увођењу рестриктивних мера се достављају по хитном поступку следећим субјектима:

1. Јавним комуналним предузећима у Сремском управном округу и свим општинама округа.
2. Инспекцијским службама у Сремском управном округу.
3. По потреби Министарству унутрашњих послова и Министарству Одбране.
4. На основу ових докумената локална комунална предузећа и штабови за ванредне ситуације обавештавају јавност.

   Штабови јединица локалних самоуправа, проглашавају ванредну ситуацију и предузимају мере за ублажавање последица од инцидента појаве заразне болести.

Будуће информације

Оваква врста инцидента нема фиксну временску и просторну ограниченост и то је основна карактеристика појаве заразних болести људи или животиња.

- Могућност ширења заразе на већи део територији Републике Србије.
- Неопходна хитна помоћ Министарства унутрашњих послова и Војске Србије у ерадикацији класичне куге свиња, угроженом и захваћеном округу јер је време апсолутно пресудан фактор у спречавању ширења заразе.
- Непостојање адекватне свести грађана о свим могућим последицама на локалном, а посебно на државном нивоу.
- Рестрикција међународне трговине свињама и свињским месом.
- Ембарго на извоз односно забрана увоза свиња и свињског меса из Србије од стране осталих земаља, све до објаве и добијања статуса земље слободне од класичне куге свиња.
- Употреба и презаузетост кадрова и опреме на локалном нивоу у циљу спречавања ширења заразе што може угрозити друге делатности (презаузетост органа МУП-а, органа Војске Србије који су ангажовани на сузбијању заразе, ангажовање материјалних добара – тешке механизације) што смањује резервни потенцијал наведених субјеката у случају других ванредних околности.
- Спровођење мера санације жаришта, нарочито депопулација свиња, као и забране промета меса свиња или и промета других животињских врста, доводи до краће или дуже временске несташице свињског меса, пораста цене истог, а самим тим и утицаја на здравље сиромашнијих структура становништва.

- Избијање класичне куге свиња на великим фамама свиња, може узроковати потпуно затварање фарми због потпуне депопулације свиња и тешких, често катастрофалних економских последица, које доводе до банкрота фарми, а као последица тога радници на фарми остају без посла, што уз економске проблеме доводи и до јаког стреса и могућих психофизичких последица по здравље тог дела становништва.

Табела 8. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Економија/екологија	Укупна материјална штета се процењује на 165.500.000,00 РСД (1.379.167 €), а обухватила би следеће параметре: -Вредност крмне смеше и сточне хране у целини и њено нешкодљиво уклањање око 3.000.000,00 РСД (25.000 €) -Трошкови еутаназије свиња (средства и рад) око 10.000.000,00 РСД (83.334 €) -Трошкови дезинфекција око 1.500.000,00 РСД (12.500 €) -Вредност угинулих, еутаназираних и нешкодљиво уклоњених свиња око 140.000.000,00 РСД (1.166.667 €) -Трошкови кафилерија за нешкодљиво уништавање лешева око 9.500.000,00 РСД (79.167 €) -Трошкови узорковања и лабораторијског дијагностичких испитивања око 1.500.000,00 РСД (12.500 €) -Укупни трошкови износе око 165.500.000,00 РСД (1.379.167 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури износила би око 168.675.000,00 РСД (1.405.625 €) и обухватала би следеће параметре: -снабдевање становништва храном око 150.000.000,00 РСД (1.250.000 €) -трошкови рада стручних лица ветеринарских Института (15) и станица (20), ветеринарских инспектора (10), ветеринарски техничара (15) и физичког рада помоћног особља (30), као и трошкови ноћења 15 лица која нису из тог подручја, све у трајању од 30 дана активне санације болести: 4.500.000 + 7.200.000 +2.250.000 + 2.700.000 + 2.025.000 = око 18.675.000,00 РСД (155.625 €)

Процена вероватноће

На основу података о претходним догађајима (последњи сличан догађај 2010. год.)

Табела 9. Табела за исказивање вероватноће

Категорија	Вероватноћа или учесталост			
	(а) Квалитативно	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 - 50 %	**1 догађај у 2 до 20 година**	**X**
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Процена последица штетног догађаја – врши се на основу последица које је имало претходно појављивање класичне куге свиња на територији истог округа на здравље животиња и економију пољопривредне – сточарске производње.

Живот и здравље људи

Није директно и непосредно угрожено. Класична куга свиња не спада у зоонозе, односно болест се не преноси на људе и људи не оболевају. Оболевају искључиво домаће и дивље свиње.

Табела 10. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	Чији износ прелази 3% буџета	
3	**Умерена**	**Чији износ прелази 5% буџета**	**X**
4	Озбиљна	Чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	Чији износ прелази 15% буџета	

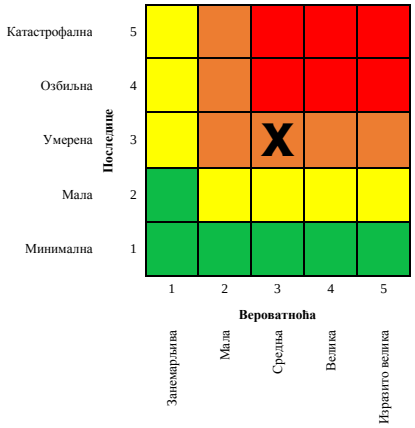
Буџет града Сремска Митровица у 2017. години износи укупно 2.809.899.000,00 РСД (23.415.825 €) (извор: http://www.ozon.rs/vesti/2016/skupstina-grada-usvojila-budzet-za-2017-godinu/). При попуњавању табела, узето је у обзир да ће се из ових буџета финансирати све штете.

Табела 11. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

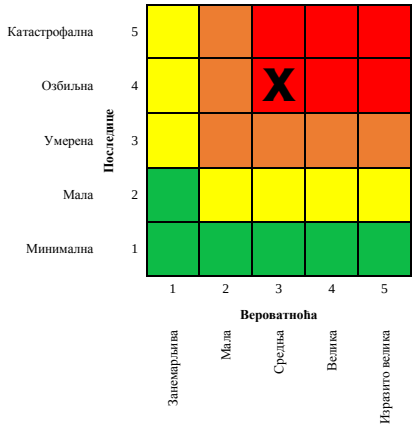
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	**X**
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	

Израда матрица

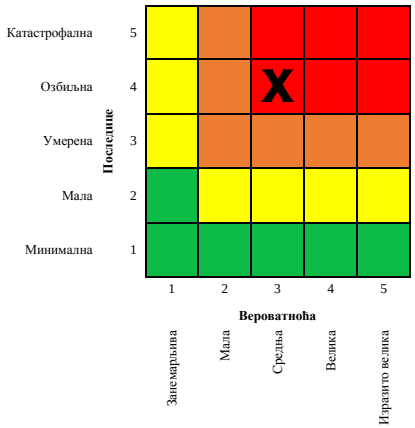
Матрица 1. Ризик по економију/екологију



Матрица 2. Ризик по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 3. Укупан ризик



<u>Из наведеног се види да постоји веома висок ниво ризика од избијања класичне куге свиња у Општини Сремска Митровица.</u>

ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција

У Републици Србији се у контроли болести примењује имунопрофилакса (вакцинација) свиња као превентивна мера која има за циљ одржавање популације свиња имунолошки заштићеним од инфекције. Законски прописи у Републици Србији који имају за циљ контролу и искорењивање класичне куге свиња подразумевају нешкодљиво уклањање (хумано лишавање живота - еутаназију, „*stamping out*“) заражених и животиња сумњивих на обољење, као и свих пријемчивих свиња које су са оболелим јединкама биле у директном и/или индиректном контакту, појачан надзор, проглашење заражене и угрожене зоне, забрана промета (купопродаје, транспорта и излагања) пријемчивих врста животиња и то минимално до истека два инкубациона периода (45 дана) од последње појаве дијагностике обољења, као и низ поступака и мера које би омогућиле што бржу ерадикацију односно сузбијање и искорењивање болести на територији Републике Србије.

Поред наведеног, према законској регулативи у области ветеринарства (Закону и правилицима) велика пажња је посвећена раном откривању присуства заразних болести, као и хронолошким поступцима и радњама које се предузимају након утврђивања појаве заразне болести на неком подручју, а које за циљ имају брзо успостављање ланца команде и одлучивања, као и извршавања свих радњи и поступака ради што бржег сузбијања и искорењивања те заразне болести. Ово подразумева обавезу надлежних Ветеринарских института (који покривају подручје целе државе - сваки од 12 Института има своје подручје надзора) да на свом подручју прате здравствено стање животиња, као и да се информишу о кретању заразних болести на околним подручјима државе, али и држава у региону. Осим тога, Институти морају бити дијагностички опремљени и опремом и кадровима спремни за контролу и сузбијање заразне болести. При сумњи на појаву заразне болести Институти спроводе дијагностичка и епизоотиолошка испитивања ради што ранијег утврђивања присуства заразне болести и о свим поступцима извештавају Управу за ветерину. У том послу Институти чврсто сарађују са ветеринарским инспекторима на терену, као и са ветеринарским станицама којима се на одређени временски период додељују подручја на којима врше послове предвиђене Програмом мера здравствене заштите животиња. Ветеринари из ветеринарских станица током извршавања својих редовних активности обиласка и узорковања материјала за дијагностичка испитивања од животиња на газдинствима на свом подручју имају обавезу пријаве сумње на заразну болест уколико уоче поремећаје здравственог стања које указују на појаву заразних болести. Описаним ланцем надзора је омогућено рано откривање присуства заразних болести у које спада и ККС, а самим тим је постављен основ за брзу реакцију свих служби ради сузбијања и искорењивања ККС уколико се иста појави на подручју Републике Србије.

Према наведеном потребно је обезбедити и спровести:

- Редовно спровођење законских прописа у области ветеринарства - контроле заразних болести;
- Целовиту и свеобухватну вакцинацију свиња против ККС;
- Спровођење прописаних мера активног надзора и узорковања ради дијагностичких испитивања у свим газдинствима која се баве производњом и прометом свиња;
- Подизање нивоа биосигурносних мера на газдинствима – фармама која се баве производњом и прометом свиња;
- Адекватну и константну дијагностичку опремљеност и оспособљеност ветеринарских Института за дијагностику ККС;
- Адекватну и константну опремљеност и оспособљеност ветеринарских Института за епизоотиолошки надзор и контролу ККС;
- Константну едукацију ветеринарских инспектора и теренске ветеринарске службе на тему превенције, дијагностике – ране појаве, контроле, сузбијања и ерадикације ККС;

- Информисаност узгајивача и власника свиња о болести ККС, као и о мерама превенције и обавезама у случају појаве болести.
- Обезбеђивање константне спремности и капацитета целе ветеринарске службе за хитне реакције у случају појаве заразне болести ККС.

Реаговање

Прописима којима се регулишу поступци у случају појаве ККС као контагиозне заразне болести (Правилик о утврђивању програма мера здравствене заштите животиња за одговарајућу годину, Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање заразне болести класичне куге свиња, као и начину њиховог спровођења – "Сл гласник РС" број 102/09; Правилник о утврђивању плана управљања кризним ситуацијама "Сл гласник РС" број 90/15), доноси се правни акт - Наредба. Наредбом за сузбијање и искорењивање ККС се доносе мере убијања (еутаназија на „хуман“ начин) и нешкодљивог уништавања свиња у свим инфицираним и контактним газдинствима, као и интензиван активни надзор на зараженом и угроженом подручју уз примену ургентне/прстенасте вакцинације свих невакцинисаних свиња почев од периферије угрожене зоне ка зараженој зони тј. локалитетима избијања ККС. Осим тога, врши се забрана промета живих свиња, свињског меса и прерађевина од свињског меса, као и других производа, отпадака и опреме, сточне хране и друго, како на зараженом тако и на угроженом подручју. Осим поменутих успостављају се и све друге мере предвиђене Законом и правилницима, а све у циљу што брже санације жаришта, спречавању ширења заразе и њеном сузбијању и искорењивању.

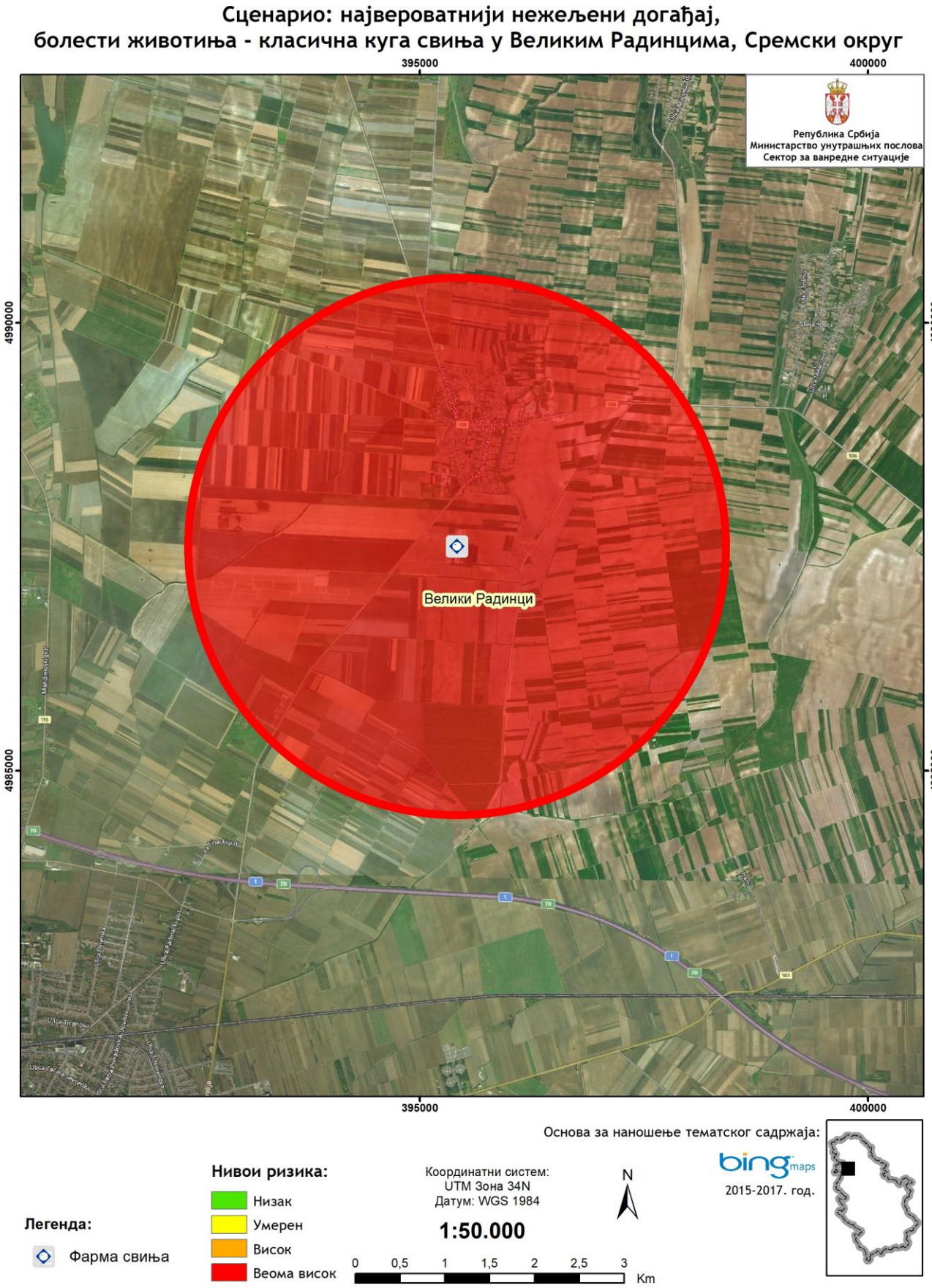
Минимално трајање инцидента износи 45 дана од појаве/потврде последњег случаја болести. Реално се може претпоставити да ће цео сценарио трајати 75 до 90 дана. Најбољи могући случај је када се ККС брзо открије (посумња на заразу и пошаље у лабораторију на тестирање) и брзо детектује/потврди лабораторијским тестовима и то у самом почетку појаве болести (систем раног откривања болести). Када се инфекција није проширила у већој мери у популацији примарно, односно секундарно инфицираних газдинстава на ужем подручју, нити се раширила на секундарна газдинства на другим подручјима (општинама и окрузима) и уз максималну спремност свих ресора ветеринарске службе (теренске ветеринарске службе, ветеринарске инспекције, епизоотиолошке службе и дијагностичких лабораторија Института итд.) и других учесника у санацији заразе (локалне заједнице, војска, полиција…). У том случају, ток самог нежељеног догађаја може износити колико и прва Уредба о проглашењу и поступању у случају појаве ККС, тј. минимално трајање инцидента износи два инкубациона периода (45 дана) од појаве/потврде последњег случаја болести. Реално се може претпоставити да ће цео сценарио трајати 75 до 90 дана. Овакав сценарио се сматра највероватнијим с обзиром на спремност и обученост ветеринарске службе у целини. Ова претпоставка се темељи на чињеницама о претходним избијањима болести ККС, као и на успешним санацијама заразних болести плавог језика, нодуларног дерматитиса говеда и авијарне инфлуенце, које су све у рекордном року саниране (заустављено ширење и спречени већи економски губици) у периоду 2014–2017. године.

У случају сумње, а касније и појаве ККС спровешће се:

- Дијагностичка клиничка и лабораторијска испитивања у циљу ране детекције ККС;
- Успостављање – проглашење зараженог подручја у кругу полупречника од 3 km и угроженог подручја у кругу полупречника од 10 km;
- Формирање Националног, Регионалног и Локалног кризног центра за контролу ККС;
- Мобилизација ветеринарске службе на подручју избијања заразне болести ради учешћа у санацији жаришта;
- Мобилизација теренске ветеринарске службе и ветеринарске инспекције са других – суседних подручја ради учешћа у санацији жаришта;

- Мобилизација тимова за хитна дејства у случају избијања заразних болести ветеринарских Института са подручја Републике Србије (формираних 5 тимова из 5 ветеринарских Института);
- Убијање на хумани начин свих свиња у зараженим газдинствима;
- Убијање на хумани начин свих свиња у контактним газдинствима, као и оболелих и на болест сумњивих свиња у другим газдинствима;
- Уништавање хране животињског порекла (свињског меса, производа и прерађевина од свињског меса), као и споредних производа које потичу од оболелих или на болест суспектних јединки у зараженим газдинствима;
- Уништавање хране за животиње која је била у контакту са оболелим и/или на болест суспектним животињама у зараженим газдинствима;
- Уништавање отпада којим се може пренети узрочник болести у зараженим газдинствима;
- Детаљно чишћење, дезинфекција, дезинсекција и дератизација објеката и целокупног простора, као и стајњака у зараженим газдинствима;
- Појачани активни надзор уз обилазак свих газдинстава које имају тј. узгајају свиње уз спровођење епизоотиолошког увиђаја;
- Забрана кретања и промета свиња (напуштања газдинстава, као и довоза нових животиња) на зараженом и угроженом подручју;
- Формирање контролних пунктова на саобраћајницама ради контроле кретања животиња;
- Забрана одржавања сточних сајмова, пијаца и другог облика окупљања стоке на зараженом и угроженом подручју;
- Нешкодљиво уништавање - уклањање угинулих и хумано убијених свиња, производа од свиња, отпадака, сточне хране и друго;
- Успостављање уске сарадње са локалним заједницама, због појаве ККС у делу санације жаришта и обезбеђивању информисаности становништва, као и у контроли кретања животиња;
- Вакцинација свих пријемчивих јединки почев од периферије угроженог према зараженом подручју и зараженим двориштима (прстенаста вакцинација);
- Укључивање ресурса (људских и материјалних) Министарства унутрашњих послова и Министарства одбране по потреби ради контроле спровођења наложених мера санације жаришта и спречавања ширења ККС;
- Успостављање других мера за санацију жаришта и спречавању ширења, контроли и ерадикацији ККС.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, појава заразне болести слинавке и шапа у Пчињском округу

Назив опасности

Појава инфективног обољења слинавка и шап (у даљем тексту СиШ) на подручју Пчињског управног округа на коме се на територији једног града (Врање) и 6 општина (Владичин Хан, Сурдулица, Босилеград, Трговиште, Бујановац и Прешево) налази 26.000 грла говеда, 24.000 оваца, 16.000 коза, 35.000 свиња, као и бројан и разноврстан фонд дивљачи, који може оболети и ширити ово обољење, чиме је изазван нежељени догађај са најтежим могућим последицама.

Опис опасности

Слинавка и шап је акутна, врло контагиозна вирусна заразна болест првенствено домаћих папкара (говеда, свиња, оваца и коза) и више од 70 врста дивљих папкара. Узрочник болести припада РНК вирусима, фамилији *Picornaviridae*, род *Aphtovirus*. Врло постојан у спољашњој средини, а лабилан при pH 6-9. Познато је 7 серотипова вируса: О, А, Ц, Азиа 1, САТ1, САТ2 и САТ3, и 60 субтипова. Безусловно, СиШ је економски најважнија акутна заразна болест животиња.

Инкубација болести траје 1-14 дана, најчешће 2-5 дана, а излучивање вируса почиње дан пре избијања клиничких симптома болести. У млеку је вирус доказив 4 дана пре појаве првих знакова болести. Заражена свиња може произвести 400 милиона инфективних доза вируса на дан, док преживари излучују максимално 120.000 инфективних доза дневно, што омогућава изразито брзо ширење болести путем кохабитације и контакта инфицираних и пријемчивих животиња, као и сировинама и производима пореклом од инфициране животиње. Нарочито је значајно ширење вируса путем аеросола. Наиме, познато је да свиње издисањем излучују 30-100 пута више аеросола контаминираног вирусом СиШ од говеда, па се ваздухом уз помоћ ветра вирус у облику аеросола може пренети и на удаљености од преко 60 km. Преко 50 % инфицираних животиња постају трајни излучивачи вируса. Говече може бити резервоар вируса 3,5 године, овца 9 месеци, коза 4 месеца, док свиње нису дуготрајни резервоари вируса.

Не постоји јединствени лабораторијски тест за потврду болести, па је неопходно комбиновати више тестова. Такође, не постоји ни јединствена вакцина, јер инфекција једним серотипом вируса не ствара имуност на други.

Клиничка слика

Слинавка и шап је болест коју карактерише промењено опште здравствено стање животиње. Код говеда се манифестује појавом повишене телесне температуре, губитка апетита, пада млечности, слињења и отежаног хода и шепања. Везикуле се стварају на њушци, унутар усне шупљине, зубном месу и папцима. Код младих животиња може доћи до изненадне смрти због дегенерације срчаног мишића, а код стеоних животиња до побачаја. Код оваца и коза, болест се често може појавити у врло благом облику па су ове врсте познате као „тихи ширитељи“ инфекције преносећи болест без појаве клиничких знакова. Уколико дође до стварања везикула оне се налазе у усној шупљини и на папцима. Код свиња стварање везикула је локализовано на папцима и међупапчаном простору.

У оквиру клиничке дијагностике и епизоотиолошких истраживања одређивање старости лезија је од превасходног значаја јер омогућава одређивање времена у којем су се појавили први клинички симптоми болести, а тиме и време настанка инфекције. Ово је од изузетне важности за одређивање могућих извора инфекције.

Лабораторијска дијагностика

Време потребно за извођење појединих лабораторијских метода у оквиру дијагностике СиШ-а дати су у следећој табели.

Табела 12. Потребно време за извођење различитих метода дијагностике СИШ-а

Метода	**Дужина трајања**
Ag ELISA	8h
rt RT-PCR	12h
Ab ELISA NSP	8h
Ab ELISA SP - Типизација	8h

Историја појаве слинавке и шапа на југу Србије

Историја појава слинавке и шапа на територији Јужне Србије у периоду 1945-1996. године приказана је у наредној табели.

Табела 13. ПојаваСиШ-а на територији југа Србије у периоду 1945 - 1995.

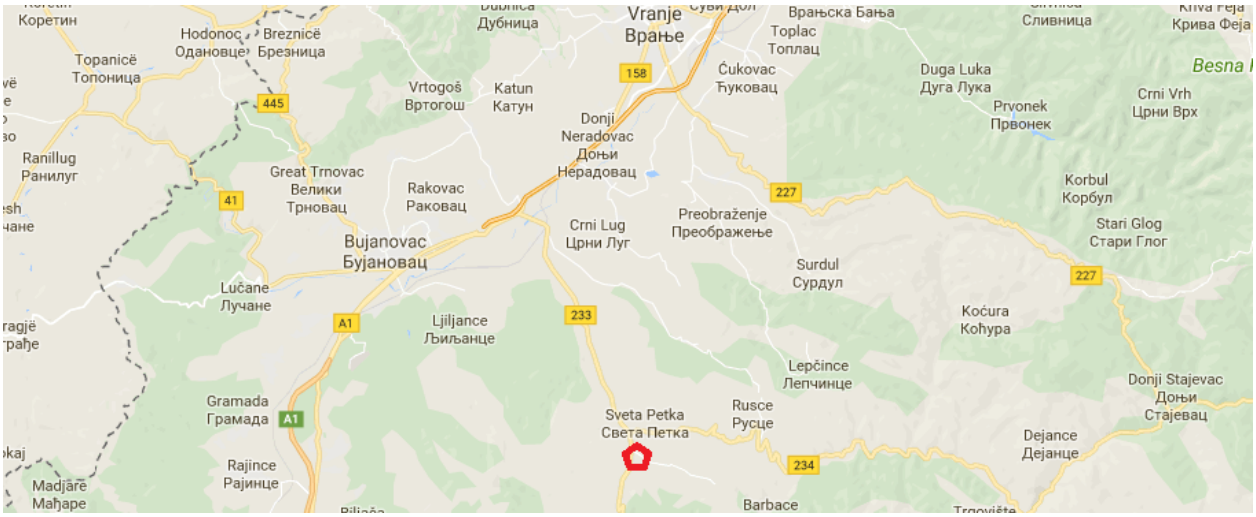
Година појаве	**Општина**	**Село**	**Болест је унета из**	**Начин сузбијања**
1968.	Димитровград	Више села дуж границе са Бугарском	Бугарске	Убијање и вакцинација
1967. лето	Ниш	Куновица, Брзи Брод		Убијање и вакцинација
1967. јесен	В. Хан, Сурдулица, Лесковац	Више села око и у Грделичкој клисури		
1967. јесен	Куршумлија			Убијање без вакцинације
1953.	Босилеград, Трговиште, Власина	Божица	Турске и Бугарске	Убијање и вакцинација
1953. јесен	Гњилане, К.Витина, Качаник, К.Каменица			Убијање без вакцинације
1952.	Бујановац и Прешево		Грчке и Македоније	

После 1968. године болест се није појављивала на територији општина на југу Србије, али 1972. године дијагностикована је у Војводини.

Последњи случај болести у Републици Србији забележен је у оквиру веће епизоотије СиШ-а на Балканском полуострву 1996. године. Тада се из Македоније (серотип А) проширила на Албанију и Србију (територији већег броја општина на Косову и Метохији).

Појављивање опасности

Место догађаја је територија Пчињског управног округа, карантин у селу Кленике. На слици 1 дата је мапа локације, а на слици 2 дат је приказ локације места догађаја са географским карактеристикама ширег поручја.



Слика 1. Мапа територије са локацијом појаве СиШ-а (карантин у селу Кленике)



Слика 2. Позиција села Кленике са географским карактеристикама подручја

Пчињски управни округ налази се у јужном делу Републике Србије. Овај округ чине град Врање и шест општина: Владичин Хан, Сурдулица, Босилеград, Трговиште, Бујановац и Прешево.

Просторне карактеристике



Слика 3. Географски положај Пчињског округа

Према попису становништва из 2011. године Пчињски управни округ има укупно 158.717 становника, уз бојкот пописа од стране албанског становништва. Према попису из 2001. године на овом простору је живело 243.529 становника. Густина насељености пописаног становништва из 2011. године је 45,1 ст/км^2.

На слици 4 дат је просторни приказ распореда општина, а на слици 5 приказ рељефа Пчињског управног округа.



Слика 4. Просторни распоред општина Пчињског управног округа



Слика 5. Приказ рељефа Пчињског управног округа

Карактеристике подручја

Укупан број насељених места у овом округу је 363 и то шест градских (Врање, Владичин Хан, Сурдулица, Босилеград, Бујановац и Прешево) и 357 сеоских. Административни центар округа је град Врање. Укупна површина округа је 3.520 km^2.

На северу се граничи са Јабланичким управним округом, на истоку се налази државна граница са Републиком Бугарском, на југу државна граница са Македонијом, а на западу граница са АП Косовом и Метохијом.

Врање је административни, културни и економски центар Пчињског управног округа. Град Врање чине две градске општине Врање и Врањска Бања и 108 насеља.

Општина Владичин Хан се простире на јужном излазу из Грделичке клисуре, на северним обронцима Врањске котлине, а на ушћу Врле и Калиманке у Јужну Мораву. У овој општини налази се и 50 сеоских насеља.

Општина Сурдулица је смештена у сливу реке Врле, Масуричком пољу, сливу Горње Јерне и Божичке реке, а захвата и део Власинске висоравни. Подељена је на 22 месне заједнице. У близини је Власинско језеро.

Општина Босилеград се састоји од градског насеља Босилеград и 36 околних села. Целу општину карактерише брдско-планински предео са надморском висином од 660 до 1.922 m.

Општина Трговиште се састоји од седишта општине у селу Трговиште и 35 насеља. Граничи се са општинама Босилеград, Врање, Бујановац и суседном Републиком Македонијом у дужини од 47 km.

Општина Бујановац се налази источно од Косова и Метохије и северно од Републике Македоније. Површина општине је 461 km². Општину чине градско насеље Бујановац и 58 сеоских насеља.

Општина Прешево се налази источно од Косова и Метохије и северно од Републике Македоније. Општину чине и 33 сеоска насеља.

Пчињски округ има климу која се карактерише особеностима насталим формирањем између модификоване медитеранске и умерено континенталне климе, што је произашло под утицајем орографије и пластике рељефа.

Географске карактеристике овог подручја такве су да постоје природне баријере које се могу користити за спречавање ширења заразних болести. Истовремено, овакав географски положај са значајном међудржавном границом (Бугарска и Македонија) омогућава, тј. повећава могућност уноса појединих заразних болести из ових земаља на територију округа.

Организација и капацитети ветеринарске службе

Ветеринарска служба на подручју Пчињског управног округа је добро организована. Поседује значајна позитивна искуства на сузбијању нарочито опасних заразних болести: нодуларни дерматитис, класична куга свиња, беснило, болест плавог језика, бруцелоза и друге.

Табела 14. Кадровски капацитети основне ветеринарске службе на подручју пчињског округа

Ветеринарска станица	Општине	Кадрови	
Ветеринарска станица Бујановац	Бујановац Прешево	Др вет. мед.	9
		Вет. тех.	15
		Аутомобили	24
Ветеринарска станица Врање	Врање Трговиште	Др вет. мед.	9
		Вет. тех.	16
		Аутомобили	6
Ветеринарска станица Неовет	Владичин Хан Сурдулица	Др вет. мед.	3
		Вет. тех.	4
		Аутомобили	3
Ветеринарска амбуланта Босилеград	Босилеград	Др вет. мед.	3
		Вет. тех.	2
		Аутомобили	3

Подручје Пчињског управног округа (са Јабланичким, Пиротским, Топличким и Нишавским), саставни је део епизоотиолошког подручја Ветеринарског специјалистичког института Ниш, на коме ова установа обавља своју специјалистичку ветеринарску делатност. У Пчињском управном округу запослено је 7 републичких ветеринарских инспектора. На територији суседних наведених округа који припадају истом Регионалном кризном центру, запослено је још 32 републичка ветеринарска инспектора, па се у сваком тренутку може рачунати и на њихово ангажовање. Такође, на располагању су и већи број ветеринара из приватних ветеринарских амбуланти са овог подручја.

У ВСИ Ниш налази се један од четири центара у Републици Србији (Ниш, Краљево, Београд и Нови Сад), за брзо реаговање у случају појаве заразне болести животиња. Институт у оквиру опреме центра за брзо реаговање поседује савремену и разноврсну опрему неопходну за теренски рад на сузбијању и контроли заразних болести. У случају потребе

могуће је ангажовање и других ветеринарских института у којима се налазе истоветни центри.

У Ветеринарском специјалистичком институту Ниш, смештен је Регионални кризни центар (у Србији постоји 12 оваквих центара у седиштима ветеринарских научних и специјалистичких института). Они се активирају у случају појаве нарочито опасних заразних болести, на одређеном подручју које покрива.

Интензитет догађаја

С обзиром на карактеристике болести интензитет догађаја би био веома јак. Предвиђа се да би био захваћен цео Пчињски управни округ са 8 општина и са око 30.000 пријемчивих грла говеда, 24.000 оваца, 16.000 коза и 35.000 свиња.

Уколико болест дуже траје, повећава се опасност за угрожавање епизоотиолошке ситуације читаве Србије, па и региона.

Време

1. Дан (недеља, месец август)

- 20:30 - Полиција МУП Врање на старом путу Бујановац-Врање, током редовне контроле саобраћаја зауставља камион бујановачких регистарских ознака. Контролом утврђује да се камионом превози крупна стока без икакве пропратне документације.
- 21:30 - Полиција позива дежурног вет. инспектора који долази на лице места.
- Ветеринарска инспекција прегледом пошиљке утврђује да се у камиону налазе 2 краве и 2 телета, необележене и без икакве документације.
- У пратњи возила полиције камион са животињама по налогу РВИ одлази у карантин села Кленике, СО Бујановац.
- 22:30 – Животиње се убацују у карантин.
- Камион се механички чисти и дезинфикује (карантинска служба).

Напомена: У карантину се већ налази претходно смештене животиње које чекају резултате лабораторијских испитивања (3 пошиљке).

2. Дан (понедељак)

- 07:30 - Резултати испитивања за затечене 3 пошиљке су стигли и оне одлазе из карантина и то у:
  - Трговиште (2 краве);
  - Сурдулицу, село Божица (3 краве);
  - Бујановац (2 краве и 2 телета), власник узима уверења и одвози их директно на Бујановачку сточну пијацу.
- 08:00 - Радник који чисти карантин примећује да једна крава тешко устаје, да тупка задњим ногама и да слинави о чему обавештава ветеринара.
- 08:30 - Ветеринар прегледом утврђује повишену телесну температуру (41,2^{0}C) и везикуларне промене на папцима, језику и усној дупљи. Поставља сумњу на СиШ.
- 09:00 – Ветеринар обавештава директора и информација се даље прослеђује по следећем ланцу: епизоотиолог ВСИ Ниш–директор, ВСИ Ниш–Управа за ветерину-Регионални центар.
- 10:00 - Епизоотиолог полази из ВСИ Ниш у обилазак објекта где је постављена сумња на СиШ.
- 11:30 - У Врању се епизоотиолог налази са РВИ и крећу заједно у село Кленике где стижу око 12:30.
- 12:30 - 13:30 – Обављају клинички преглед и потврђује се сумња на СиШ. Код осталих животиња нема промена у здравственом стању. Врши се узорковање материјала за лабораторијска испитивања. РВИ налаже мере код сумње на СиШ.
- 16:00 – Узорак је достављен у Одељење за пријем узорака ВСИ Ниш.
- 16:15 – Радник ВСИ Ниш транспортује узорак у НИВС Београд, где стиже око 18:30.

3. Дан (уторак)

- 06:00 – Елекронском поштом и телефоном (у складу са дефинисаним процедурама), обавештавају се сви субјекти (Управа за ветерину, Национални и Регионални кризни центри, ВСИ Ниш...) о лабораторијски потврђеној сумњи.

Након лабораторијски потврђене болести, према Правилнику о утврђивању плана управљања кризним ситуацијама („Службени гласник РС“ бр. 90/15), спроводе се мере спречавања ширења, сузбијања и контроле болести.

Узрок

Узрок нежељене појаве СиШ-а највероватније ће бити појава болести у некој од земаља у окружењу (Турска, Бугарска, Македонија, Албанија и др.) и ширење са те територије на подручје Пчињског управног округа. Велику опасност представљају и пријемчиве дивље животиње чије се кретање не може контролисати (дивље свиње и јеленска дивљач), као и нелегалан промет, слабе биосигурносне мере, као и непостојање имунолошке заштите код пријемчиве популације пошто се вакцинација због непостојања болести не спроводи.

Ризик од уношења болести СиШ-а у Републику Србију постоји када се већ открију случајеви у земљама у окружењу у зони од 300 km од Србије.

Ток

Стриктним придржавањем прописа (Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање заразне болести слинавке и шапа „Сл. гласник РС“ 15/10) болест се може контролисати и сузбити у релативно кратком року (90 дана), али непоштовањем прописаних мера болест може трајати више месеци.

С обзиром на искуство ветеринарске службе Србије за очекивати је да се болест на време открије. Уколико реакција службе и државе буде правовремена и мере сузбијања ефикасне, дужина трајања болести би била краћа.

Трајање догађаја

Максимално време трајања је од 90 дана, па до више месеци у зависности од брзине реакције приликом откривања болести, као и доследности у спровођењу мера праћења, сузбијања и контроле.

Живот и здравље људи нису угрожени могућом појавом ове болести. Слинавка и шап није зооноза, односно болест се не преноси на људе и људи не обољевају.

Негативне последице у сектору пољопривреде и заштите човекове околине, у случају појаве СиШ-а су изузетно велике, како у домену директних, тако и индиректних штета.

Пре свега угрожен је живот и здравље пријемчивих животиња (говеда, оваца, коза и свиња) на подручју Пчињског управног округа које резултира економским штетама у сектору пољопривредне производње. Такође, представља и ризик загађења животне средине као резултат мера санације подручја због уклањања великог броја угинулих или еутаназираних животиња. Утицај на животну средину ширег подручја може имати дезинфекција ширих размера. Укупна материјална штета се односи на:

- директну штету насталу у газдинствима на територији наведеног Округа, проузрокована: угинућем животиња, принудним клањем, еутаназијом и нешкодљивим уклањањем пријемчивих и оболелих јединки, смањењем обима производње, рестрикцијом и забраном промета животиња, уништавањем и нешкодљивим уништавањем контаминиране хране за животиње за време трајања заразне болести и др;
- индиректну штету као резултат забране промета животиња, меса, сировина, производа и прерађевина, хране за животиње, како у унутрашњем промету, тако и у евентуалној трговини

са иностранством. Ове штете је тешко обрачунати али често умногоме превазилазе вредност директних штета;

У зависности од дужине трајања болести кретале би се и економске штете, као и епизоотиолошке последице по Републику Србију и шири регион.

Број угроженог сточног фонда у Пчињском округу

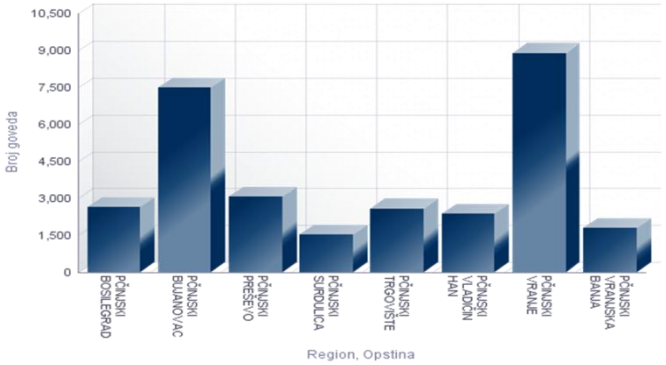
Појавом СиШ-а у било ком делу подручја може се очекивати да ће бити захваћен целокупни Пчињски округ на коме се налази сточни фонд приказан у следећим табелама.

Табела 15. Бројно стање домаћих животиња на подручју Пчињског управног округа

Бројно стање животиња (приближан број)	Говеда	Овце	Козе	Свиње
ПЧИЊСКИ ОКРУГ	30.000	24.000	16.000	35.000

Табела 16. Број говеда у Пчињском управном округу по општинама

Општина	**Број говеда**
Босилеград	2.637
Бујановац	7.507
Прешево	3.066
Сурдулица	1.512
Трговиште	2.584
Владичин Хан	2.366
Врање	8.911
Врањска Бања	1.784
Укупно	30.367



Сточни фонд домаћих животиња је смештен код индивидуалних произвођача. На подручју Пчињског управног округа не постоји организована фармска производња великих капацитета у говедарству и свињарству, а у овчарству постоји једна овчарска фарма на Власини са скромним капацитетима од око 400 грла.

Табела 17. Бројно стање дивљих животиња на подручју Пчињског управног округа

Животињска врста	Дивља свиња	Јеленска дивљач	Срнећа дивљач
Бројно стање животиња	952	0	1.292

Због појаве високо контагиозне заразне болести и вероватноће њеног брзог ширења постоји значајна угроженост пријемчивих врста: говеда, оваца, коза и свиња у Пчињском округу, али и у читавој земљи. То се одражава и на производњу меса и млека, као и месних и млечних производа, као једног од најзначајнијих извора хране у Србији. Овај поремећај у снабдевању храном последично може довести до озбиљних поремећаја на тржишту храном у Србији.

Од прерађивачких капацитета на територији Пчињског управног округа налази се: 1 кланица (Врање) са дневним капацитетом 30 говеда и 50 свиња, пет прерада меса са укупним дневним капацитетом од 4.665 kg производа, четири млекаре са укупним дневним капацитетом обраде 135.200 литара откупљеног млека и три кожаре са дневним капацитетом од 103.000 kg коже и/или 103.000 kg вуне.

Рана најава

На основу епизоотиолошке ситуације болести у региону и ширем окружењу (коју карактерише присуство стационарних извора болести на простору Средњег и Блиског

Истока), као и значајним трговачким и другим односима са земљама ове регије, догађај је очекиван.

Припремљеност

Становништво није припремљено на појаву СиШ-а, с обзиром да болест одавно није регистрована на нашим просторима.

Државни органи, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде са Управом за ветерину као и епизоотиолошка служба Републике Србије је спремна за појаву оваквог нежељеног догађаја. Ова спремност је потврђена у протеклом периоду у откривању и сузбијању озбиљних епизоотија (болест плавог језика, нодуларни дерматитис говеда и авијарна инфлуенца), чије ширење је заустављено и болести стављене под контролу.

Одговорност и спремност ветеринарских институција се огледа у брзини и квалитету реаговања у моменту појаве заразне болести. Управа за ветерину заједно са стручним сарадницима већ именованих експертских тимова (састављених од професора факултета ветеринарске медицине и стручњака ветеринарских научних и специјалистичких института), представницима Министарства унутрашњих послова и Сектора за ванредне ситуације, као и Војске Србије, припремају документа за кризни план у случају појаве овакве заразне болести.

Локалне самоуправе на основу правних аката виших управних органа (министарстава) учествују у санацији жаришта и нешкодљивом уништавању/одлагању лешева, као и других послова из своје надлежности.

Генерисање других опасности - мултиризик

Вероватноћа појаве мултиризика је сведена на минимум.

Референтни инциденти

Због природе болести слинавке и шапа и могућности брзог ширења на великим удаљеностима и великог броја пријемчивих врста, њена појава представља непрекидну опасност и за земље које су слободне од заразе. Средњи исток, а посебно Турска, је због свог географског положаја трајна претња за ширење вируса СиШ у Европу. На основу података из ОИЕ-а у Турској је у задњих 7 година болест у континуитету дијагностикована са просечним бројем жаришта од око 700 годишње (од 253-2014. године до 1718-2011. године).

За овај извор болести везана је њена појава на Балканском полуострву 1996. године у Македонији (серотип А), која се проширила на Албанију и Србију. Задњи случај болести доказан у Европи је 2011. године код дивљих свиња у Бугарској када је утврђен серотип О.

Информисање јавности

У оквиру обављања редовних активности основне, специјалистичке и инспекцијске службе врши се стално информисање власника, држаоца животиња и јавности.

Обавештење о увођењу ванредне ситуације у Пчињском управном округу због епизоотије СиШ-а и Наредбе о увођењу рестриктивних мера достављају се по хитном поступку следећим субјектима:

1. Јавним комуналним предузећима у Округу и свим општинама округа.
2. Инспекцијским службама у Округу.
3. Министарству унутрашњих послова.
4. Министарству одбране Србије.

На основу ових докумената локални штабови за ванредне ситуације обавештавају јавност.

Будуће информације

- могућност ширења заразе на већи део територије Републике Србије;
- скроман ниво спровођења превентивних мера, пре свега биосигурности;

- непостојање адекватне свести грађана о свим могућим последицама на локалном, а посебно на државном нивоу;
- рестрикција међународне трговине;
- успоравање промета људи и добара као последица формирања пунктова за контролу промета и дезинфекцију на саобраћајницама;
- појава СиШ-а може имати зачајне социјалне и економске последице, нарочито када је у питању категорија становништна на селу, која је примарно орјентисана ка сточарској производњи као основном, а често и једином извору прихода. Због наведеног је могућа појава немира, протеста, демонстрација, појаве организованих група и свеукупне узнемирености грађана због великих материјалних губитака и новонастале ситуације.

Табела 18. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Економија/екологија	Укупна материјална штета се процењује на око 2.429.200.000,00 РСД (20.243.333 €) и обухватала би следеће параметре: • Предвиђа еутаназију око 9.000 говеда, 8.000 оваца, 5.000 коза и 7.000 свиња у зараженом подручју, као и депопулација додатних 500 говеда, 500 оваца и коза и 800 свиња у зараженој и угроженој зони. Вредност угинулих, еутаназираних и нешкодљиво уклоњених животиња око 1.649.400.000,00 РСД (13.745.000 €) • Вредност хране за животиње у целини и њено нешкодљиво уклањање и забране промета животиња око 4.500.000,00 РСД (37.500 €) • Трошкови еутаназије животиња (средства и рад) око 40.300.000,00 (335.833 €) • Трошкови дезинфекције на газдинствима и дезинфекционим пунктовима око 580.000.000,00 РСД (4.833.333 €) • Трошкови нешкодљивог уништавања лешева око 150.000.000,00 РСД (1.250.000 €) • Трошкови узорковања и лабораторијског дијагностичких испитивања око 5.000.000,00 РСД (41.667 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури износила би око: 1.869.400.000,00 РСД (15.578.333 €) и обухватала би следеће параметре: • снабдевање становништва храном око: 1.649.400.000,00 РСД (13.745.000 €) • трошкови рада стручних лица ветеринарских института, ветеринарских инспектора, станица, ветеринарски техничара, помоћног особља, као и трошкови исхране, смештаја ангажованих лица која нису из тог подручја: око 220.000.000,00 РСД (1.833.333 €)

Процена вероватноће

Процена вероватноће догађаја – појаве инфективног обољења слинавка и шап, вршена је на основу коришћења података о прошлим догађајима – учесталости догађаја.

На основу података о предходним догађајима појаве овог обољења одређује се учесталост од 1 догађаја у 2 до 20 година, односно средња вероватноћа догађаја.

Табела 19. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1 %	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1 - 5 %	1 догађај у 20 до 100 година	
3	Средња	6 - 50 %	**1 догађај у 2 до 20 година**	**X**
4	Велика	51- 98 %	1 догађај у 1 до 2 године	
5	Изразито велика	> 98 %	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Процена последица штетног догађаја врши се на основу искустава везаних за последице по здравље животиња и економију које је имало раније појављивање болести.

Појавом слинавке и шапа (која нема зоонозни потенцијал) није погођено становништво, тј. нема директне опасности по живот и здравље људи наведеног подручја. На основу тога, последице по живот и здравље људи оцењују се као непостојеће.

Табела 20. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Чији износ прелази 1% буџета	
2	Мала	Чији износ прелази 3% буџета	
3	Умерена	Чији износ прелази 5% буџета	
4	Озбиљна	Чији износ прелази 10% буџета	
5	Катастрофална	Чији износ прелази 15% буџета	**X**

Буџет Пчињског округа је 7.404.589.035,00 РСД (61.704.909 €)

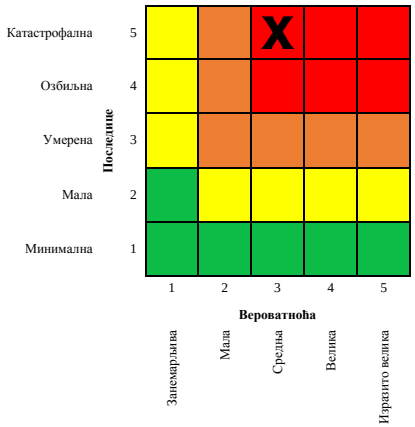
Последице по економију крећу се у домену катастрофалних последица.

Табела 21. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

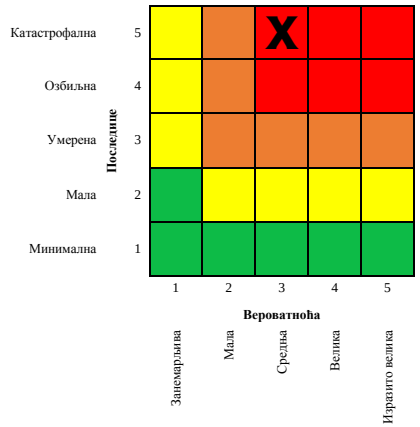
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
	Величина последица	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	**X**

Израда матрица

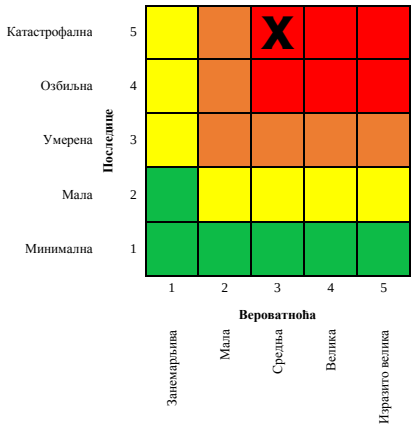
Матрица 1. Ризик по економију/екологију



Матрица 2. Ризик по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури



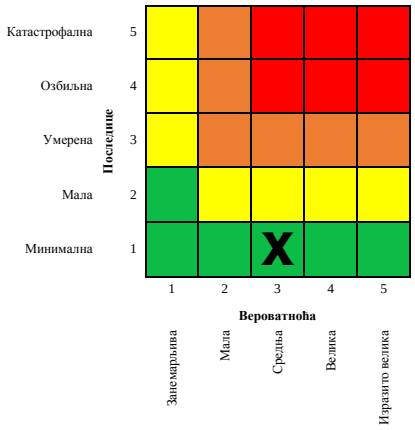
Матрица 3. Укупан ризик



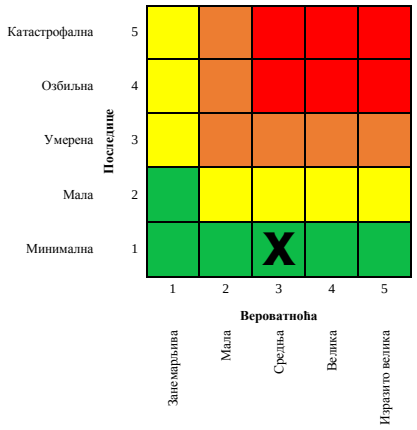
<u>Матрица укупног ризика указује да је ниво ризика веома висок и неприхватљив и да је потребно што пре спровести третман ризика. Циљ третмана ризика је да се он сведе на прихватљив ниво.</u>

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, појава заразне болести слинавке и шапа у Пчињском управном округу, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

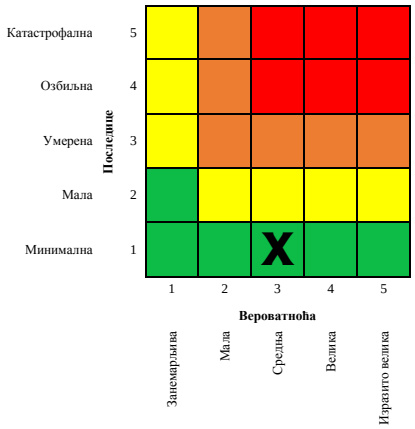
Матрица 1. Ризик по економију/екологију



Матрица 2. Ризик по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 3. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Реаговање

За потребе брзог и ефикасног обављања послова активног надзора на зараженом и угроженом подручју био би ангажован већи број ветеринарских екипа (у саставу доктор ветеринарске медицине и техничар), праћене подршком потребног броја ветеринарских инспектора. За ове потребе у почетку би биле ангажоване екипе са територије Пчињског управног округа, а у каснијем периоду и потребан број екипа ван овог подручја. Пре свега, оне би биле са територије суседних округа (Јабланички, Нишавски, Пиротски и Топлички), а у случају потребе и са шире територије Републике Србије. Број ових екипа зависиће од временског тока, територије на коју би се проширила, као и дужине трајања болести.

У оквиру контроле промета животиња унутар заражене, као и на изласку из заражене зоне, формираће се котролни пунктови за дезинфекцију возила и путника. На овим пунктовима радила би се дезинфекција, као и контрола промета животиња, хране за животиње, намирница животињског порекла, сировина и отпадака, као и др. На овим пунктовима били би ангажовани: ветеринарска инспекција, екипе за дезинфекцију, Војска и полиција. За потребе уклањања одузетих производа животињског порекла, хране за животиње и другог, обезбедиће се наменски контејнери за њихово одлагање, а за њихов транспорт била би ангажована локална комунална служба. Уклањање би се обаљало по дефинисаним процедурама под надзором ветеринарске и комуналне инспекције.

У Врању је смештена 4. Бригада копнене војске која би са својим капацитетима сигурно била ангажована на пословима: контроле промета на контролним пунктовима у сарадњи са полицијом, дезинфекције ширих размера, припреме јама за нешкодљиво уклањање угинулих и еутаназираних животиња у току сузбијања болести. У реализацији мера сузбијања болести на терену, сигурно би била ангажована и ветеринарска служба Војске Србије за обављање стручних ветеринарских послова у оквиру њених надлежности. У случају потребе и значајног ширења болести на шире подручје, биле би ангажоване и специјализоване АБХО јединице.

За потребу реализације послова из надлежности полиције (контрола промета, блокада одређене територије, асистенција приликом спровођења мера и друге), биле би ангажоване полицијске Управе на територији Пчињског управног округа, а по потреби и шире.

Штабови за ванредне ситуације локалних самоуправа уводе ванредну ситуацију и предузимају мере за ублажавање последица од инцидента појаве заразне болести.

Превенција

Операционализација мера и поступака спречавања појаве, раног откривања, спречавања ширења, праћења, сузбијања и искорењивања заразних болести и обезбеђење система обележавања и регистрације, као и следљивости у обележавању животиња постиже се доношењем Правилника о утврђивању Програма мера здравствене заштите животиња, до краја јануара текуће године за коју се доноси. Програмом мера за сваку годину ближе се прописују начини спровођења мера раног откривања заразних болести животиња у Републици, рокови извршења мера, начини финансирања и субјекти који ће спроводити мере здравствене заштите животиња.

Програмом мера здравствене заштите животиња за сваку годину утврђују су мере ране дијагностике нарочито опасних заразних болести које, поред мера општег (пасивног) надзора, обухватају и мере активног надзора и мониторинга на газдинствима на којима се држе животиње, као и мере активног надзора и мониторинга на присуство болести у популацији дивљих животиња као значајних резервоара болести у природи.

Ветеринарске станице, са којима министарство надлежно за послове има закључен уговор о обављању послова из Програма мера, у обавези су да поред општег пасивног надзора, врше и активни надзор и да у току године обилазе газдинства на којима се држе животиње, у складу са Програмом мера, као и да извршe клинички преглед животиња

приликом обављања послова из ветеринарске делатности и спроведу друге потребне мере, укључујући и прописану заштитну и хитну вакцинацију у одређеним случајевима, за одређене заразне болести, у складу са посебним прописом и кризним планом за одређену заразну болест.

Закопавање лешева угинулих и еутанизираних животиња обављало би се механизацијом локалних предузећа.

Потребна средства за брзо деловање постоје у резервама Регионалног кризног центра у Ветеринарском специјалистичком институту у Нишу и у ветеринарским станицама. За касније потребе средства би се по предвиђеној процедури требовала преко Националног кризног центра.

Објекти за клање животиња и прераду меса (Пчињског управног округа) били би ангажовани по наредби Регионалног кризног центра за потребе сузбијања и искорењивања заразних болести где је год могуће, како би се економске штете свеле на што мању меру.

Због изузетне економске и здравствене важности болести кључно је спроводити непрекидну едукацију и осигурати комуникацију између свих заинтересованих и укључених страна, а то су првенствено узгајивачи животиња, ветеринари, увозници и извозници животиња и животињских производа.

Кризни план и оперативне процедуре

Ради сузбијања и искорењивања нарочито опасних заразних болести: слинавка и шап, класична куга свиња, афричка куга свиња, болест плавог језика, авијарна инфлуенца, атипична куга живине, куга коња и др. (у даљем тексту: нарочито опасна заразна болест), примењују се мере утврђене Планом управљања кризним ситуацијама (Кризним планом).

Главни циљ спровођења мера утврђених овим планом је отклањање директне или индиректне опасности по здравље људи, односно здравље и добробит животиња и хитно сузбијање и искорењивање болести, узимајући у обзир принципе очувања и заштите животне средине, као и успостављање статуса Републике Србије слободне од заразних болести.

Кризни план спроводе органи државне управе, организације и ветеринарска служба преко кризних центара који се образују у складу са прописима којима се уређује државна управа и то на националном и локалном нивоу.

Степени (фазе) узбуњивања у односу на присуство болести

У зависности од степена угрожености територије Републике Србије од избијања нарочито опасне заразне болести, организује се систем узбуњивања у четири степена (фазе).

Повољна епизоотиолошка ситуација

Степен/фаза 0 - Одсуство нарочито опасних болести у Републици Србији: нису регистровани клинички случајеви који могу указивати на појаву нарочито опасне заразне болести.

Неповољна епизоотиолошка ситуација

Степен/фаза 1 - Оправдана сумња на нарочито опасну заразну болест: клинички случајеви и симптоми указују на могуће појављивање, али нису типични за нарочито опасну заразну болест.

Степен/фаза 2 - Сумња на нарочито опасну заразну болест (епизоотиолошки надзор): клинички случајеви појаве болести и симптоми су карактеристични, а на основу епизоотиолошке истраге постављена је оправдана сумња да је дошло до појављивања нарочито опасне заразне болести у Републици Србији.

У складу са Законом о ветеринарству и посебним прописима којима се уређује дијагностика, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање одређене нарочито опасне заразне болести, сматра се да постоји сумња на заразну болест ако се открије болесна животиња или леш животиње код које су утврђени симптоми, односно пато-анатомске

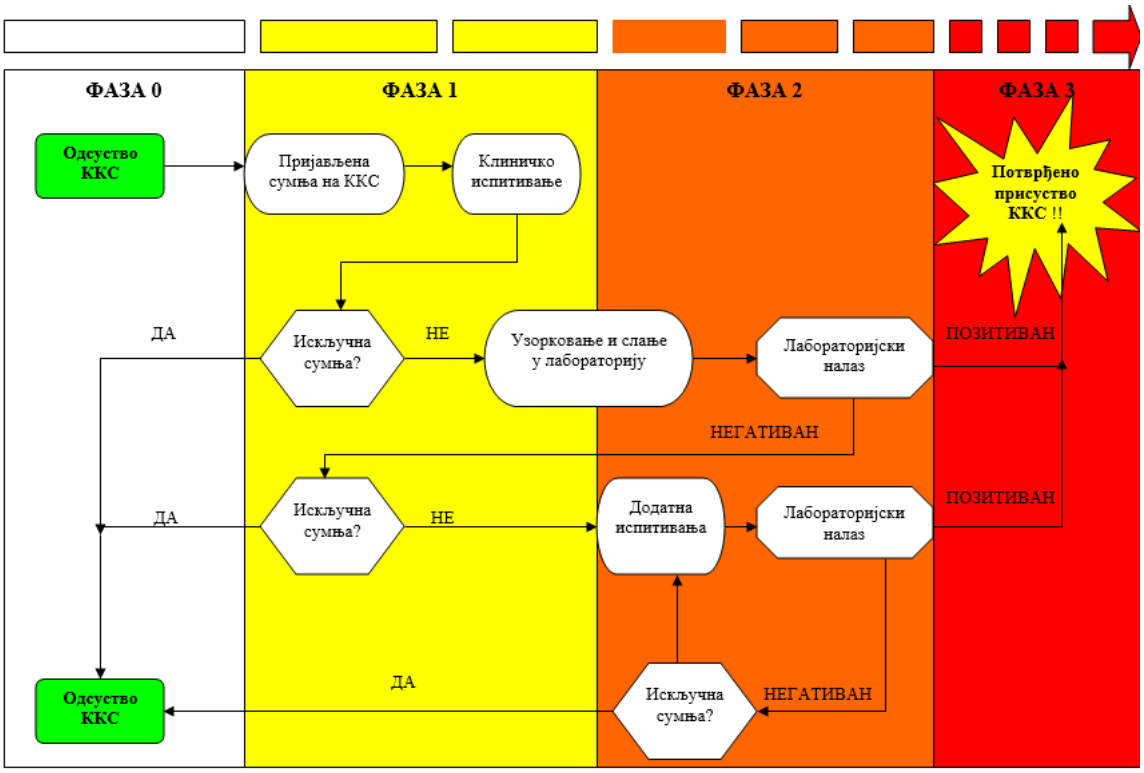
промене које указују на болест или ако су добијени резултати лабораторијских испитивања спроведених у складу са посебним прописом, који указују на заразну болест.

Степен/фаза 3 - Потврђено присуство нарочито опасне заразне болести (спровођење хитних мера као одговор на насталу кризну ситуацију): клинички случајеви појављивања болести, симптоми и пато-морфолошки налаз карактеристични су за појаву нарочито опасне заразне болести. На основу епизоотиолошке истраге и позитивних лабораторијских налаза, потврђено је присуство ових болести код животиња или је потврђено да је дошло до уношења болести у земљу.

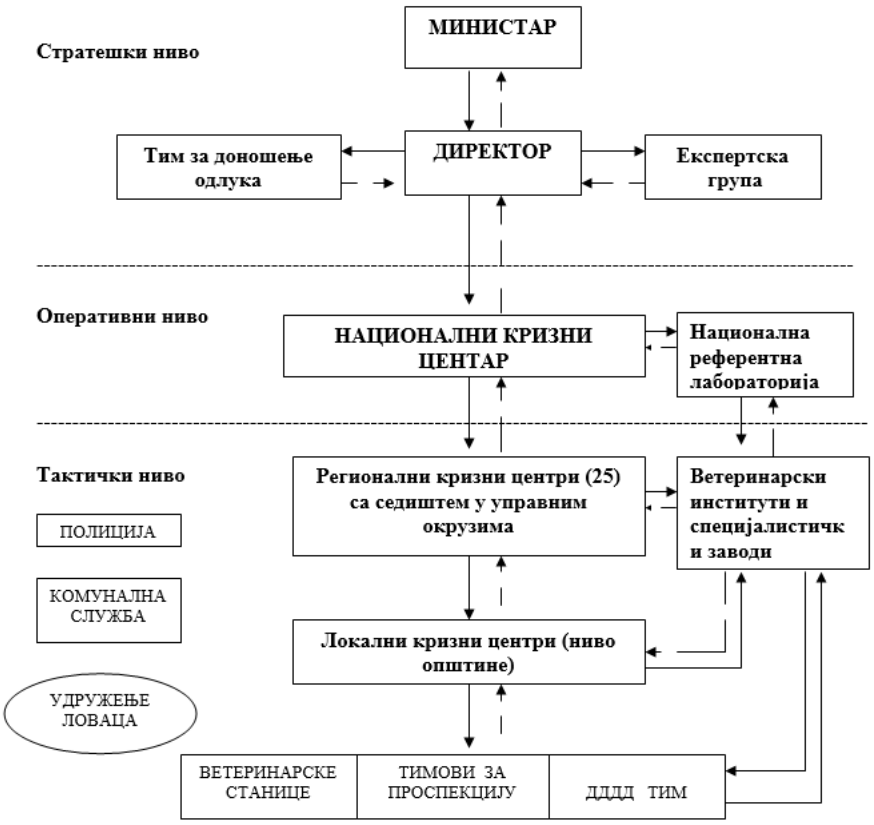
У складу са Законом о ветеринарству и посебним прописом сматра се да је дошло до појаве болести ако је код болесне животиње званично потврђено присуство клиничких симптома нарочито опасне заразне болести, односно пато- анатомских промена, односно ако су добијени позитивни резултати лабораторијских испитивања.

Када се потврди присуство нарочито опасне заразне болести у Републици Србији, подиже се степен спремности ветеринарске службе на највиши ниво. Алармирају се и обавештавају сви релевантни учесници и предузимају мере одговора на кризну ситуацију утврђену овим планом.

Графички приказ степена/фаза узбуњивања у односу на присуство болести дат је на Дијаграму 1.



Дијаграм 1. Нивои узбуњивања у односу на присуство болести



Дијаграм 2. - Субординација и јединствена линија командовања ветеринарске службе по вертикали.

Учесници у реализацији кризног плана

Поред Министарства у реализацији овог кризног плана учествују и: министарство надлежно за унутрашње послове, министарство надлежно за послове одбране, министарство надлежно за послове правде, министарство надлежно за послове државне управе и локалне самоуправе, министарство надлежно за послове природних ресурса, министарство надлежно за послове екологије, министарство надлежно за послове финансија, министарство надлежно за послове привреде, министарство надлежно за послове царине и трговине.

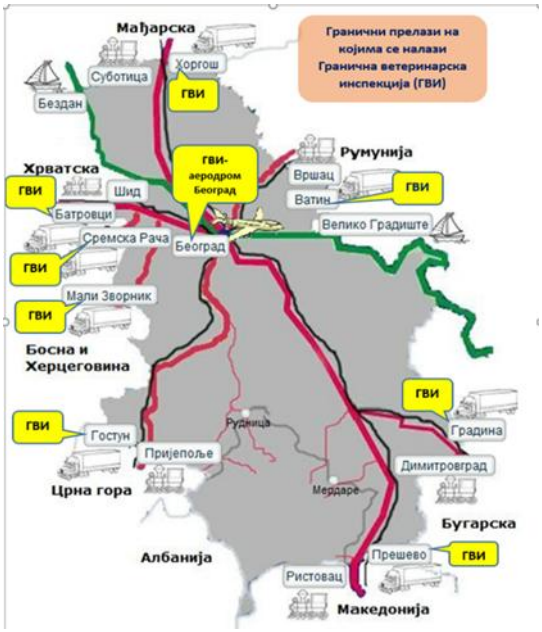
У зависности од епизоотиолошке процене ситуације и степена угрожености земље, у случајевима проглашења нарочито опасне заразне болести и интензивнијег ширења, у циљу спречавања ширења, сузбијања и искорењивања заразе, Влада у складу са проценом ситуације, може да ангажује припаднике Војске Србије.

У случају потребе, органи унутрашњих послова (полиција) пружају помоћ на пословима контроле промета људи и животиња, контроле и физичког обезбеђења заражених газдинстава и објеката, а изузетно у случају епизоотија већих размера могу се на тим пословима ангажовати припадници Војске Србије.

Органи локалне самоуправе, цивилна заштита и Војска Србије када то ситуација налаже, обезбеђују додатна материјална средства и људство потребно за ангажовање на пословима нешкодљивог уништавања лешева, чишћења и дезинфекције објекта, опреме и терена.

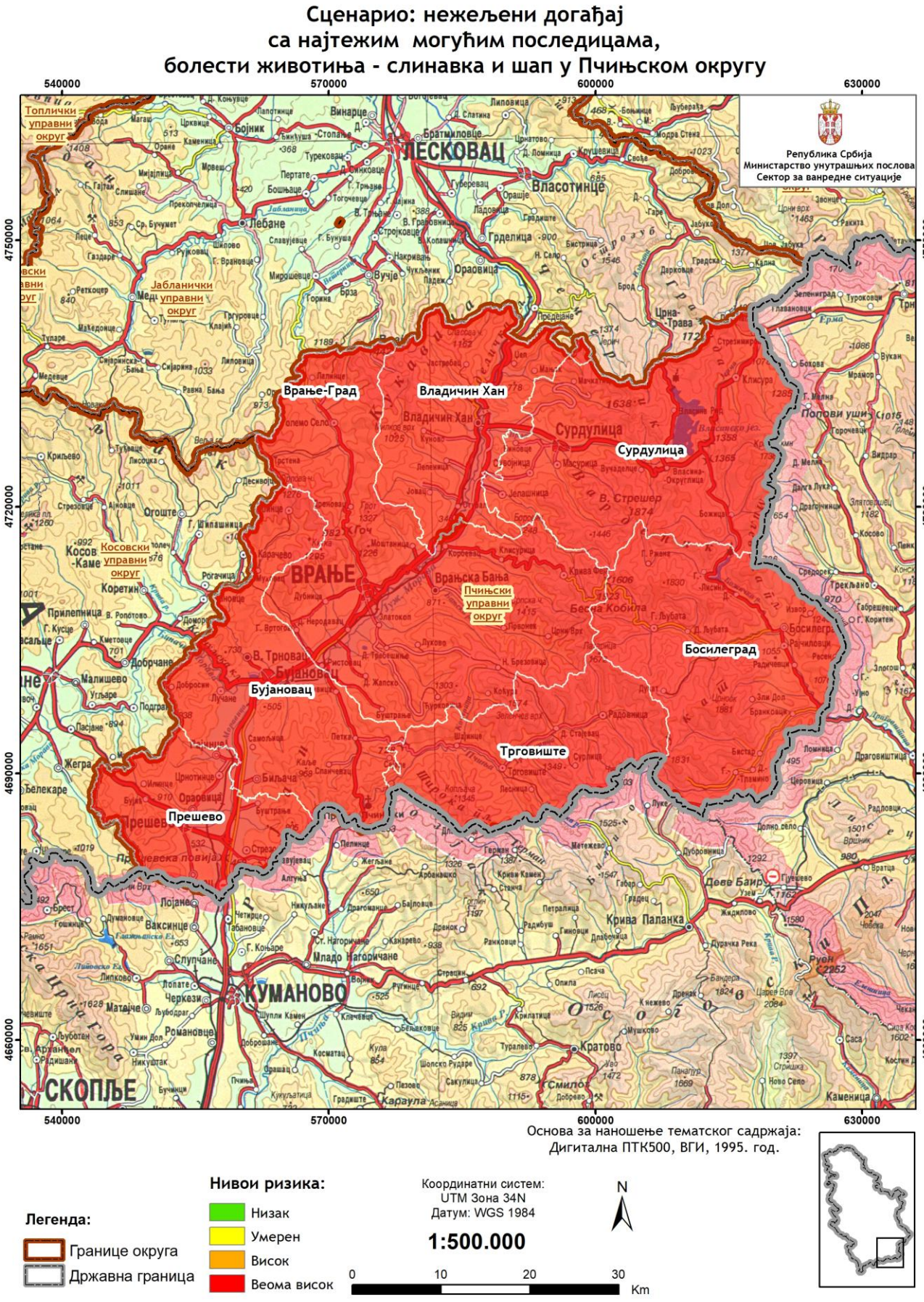
Царинска служба у складу са својим законским овлашћењима, надлежна је, поред граничне ветеринарске инспекције, за контролу промета пошиљки животиња, производа животињског порекла, хране за животиње и других предмета којима се може пренети узрочник заразне болести преко државне границе. Министарство надлежно за царинске

послове, преко својих органа и у складу са својим овлашћењима, контролише и промет људи и возила преко државне границе.



Одељење граничне ветеринарске инспекције обавља послове ветеринарско - санитарне контроле кроз надзор и инспекцију над применом закона и других прописа који се односе на: увоз, извоз и превоз животиња, хране, производа и отпадака животињског порекла, репродуктивног материјала, хране за животиње, компонената за храну за животиње, лекова, медицинских средстава за употребу у ветерини, дијагностичких препарата и других предмета, којима се може пренети заразна болест животиња преко државне границе; контролу здравствене исправности и квалитета производа, хране и отпадака животињског порекла и контролу услова транспорта животиња, хране, производа и отпадака животињског порекла; обавља и друге послове из ове области.

Карта ризика



ЗАКЉУЧАК

Мере спречавања појаве, раног откривања, ширења, праћења, сузбијања или искорењивања заразних болести животиња јасно су дефинисане законским и подзаконским актима. Појава појединих нарочито опасних заразних болести у нашој земљи зависи и од епизоотиолошке ситуације у суседним и осталим земљама у окружењу. То се нарочито односи на поједине векторске болести које су се појављивале (болест плавог језика, нодуларни дерматитис), али и друге болести које су забележене у земљама у региону, а за које прети опасност да се у једном моменту прошире и на нашу земљу.

Управа за ветерину као централни надлежни орган и цела ветеринарска служба су организационо способне да предузму све прописане мере у циљу спречавања појаве, раног откривања, ширења, праћења, сузбијања или искорењивања заразних болести животиња.

9. Пожари и експлозије, пожари на отвореном

Шумски пожар

За идентификовану опасност шумски пожари координатор је Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за шуме - г-дин Саша Стаматовић, в.д. директора.

Чланови Радне подгрупе су: Саша Стаматовић в.д. директора Управе за шуме, Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде; Видосава Јовановић и Миодраг Стрнад из Управе за шуме; др Слободан Милановић Шумарски факултет Универзитета у Београду; др Михаило Раткнић Институт за шумарство Београд; др Дејан Б. Стојановић Институт за низијско шумарство и животну средину Нови Сад; Гордана Јанчић и Дејан Милетић ЈП „Србијашуме" Београд; Снежана Ковач ЈП „Војводинашуме", Петроварадин; Лукета Срђан ЈП „НП Фрушка Гора" Сремска Каменица; Марко Томић ЈП „НП Тара" Бајина Башта; мр Ненад Радаковић ЈП „НП Ђердап" Доњи Милановац; Љубинко Радаковић ЈП „НП Копаоник" Копаоник; Соња Радојковић, МУП – Сектор за ванредне ситуације, Александар Радосављевић, МУП - Сектор за ванредне ситуације и мр Славко Младеновић, Управа за управљање ризиком, Сектор за ванредне ситуације, МУП.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од шумских пожара и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја, за подручје Општине Књажевац и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама, за подручје ЈП „НП Тара".

Дефиниције општих појмова у смислу Закона о шумама

1) *Шума* је простор обрастао шумским дрвећем, минималне површине 5 ари, са минималном покривеношћу земљишта крунама дрвећа од 30 %;

2) *Шумско земљиште* јесте земљиште на коме се гаји шума, земљиште на коме је због његових природних особина рационалније гајити шуме, као и земљиште на коме се налазе објекти намењени газдовању шумама, дивљачи и остваривању општекорисних функција шума и које не може да се користи у друге сврхе;

3) *Биодиверзитет (биолошка разноврсност)* јесте различитост организама у одређеним врстама, између врста и екосистема и обухвата укупну разноврсност гена, врста и екосистема;

4) *Шумски путеви* јесу објекти (путеви и влаке) изграђени првенствено ради обављања послова газдовања шумама, а нарочито ради заштите шума од пожара (за пролаз ватрогасних возила и технике);

5) *Заштита шума* јесте систем мера и активности које се спроводе ради спречавања, сузбијања и отклањања штетног дејства биљних болести, инсеката, глодара, дивљачи, стоке, човека, пожара, других елементарних непогода, као и других биотичких и абиотичких чинилаца.

Општи/основни подаци о шумским пожарима

Шумски пожари представљају најдеструктивнији вид девастације шумских екосистема. У врло кратком временском периоду могу да нестану велике површине под шумом са катастрофалним последицама по животну средину. Поред директних штета услед уништене дрвне масе, бивају нарушене и све остале функције шуме, па се укупна штета многоструко увећава.

Познато је неколико врста пожара који се могу јавити у шумама: подземни, приземни (ниски), пожар у крунама дрвећа (високи) и пожар који се односи на усамљено дрво (Markov et al., 2010). Подземни пожари јављају се врло ретко и том приликом гори (тиња) тресет и хумус испод шумске простирке. Тешко се откривају и гасе, а наносе штету пре свега корењу дрвећа. Приземни пожари су најчешћа врста шумског пожара, који се у већини случајева јављају иницијално и од којих настају остале врсте пожара. Они су најштетнији у младим

састојинама, док у старијим доводе до оштећења коре и стабала у приданку. Високи пожари, захватају цела стабла, када се потпомогнути ветром брзо шире и уништавају велике површине најчешће четинарских шума (Алексић, Јанчић, 2011).

Шуме нису једнако угрожене од пожара. Четинарске шуме су угроженије од лишћарских, поједине врсте дрвећа су осетљивије од других, као и младе састојине. Према Васићу (1991) шуме су категорисане у шест степени угрожености од пожара:

I степен - шуме борова и ариша,
II степен - шуме смрче, јеле и других четинара,
III степен - мешовите шуме четинара и лишћара,
IV степен - шуме храстова и граба,
V степен - шуме букве и других лишћара и
VI степен - шикаре, шибљаци и необрасле површине.

Четинарске састојине знатно су осетљивије на паљење и горење, због присуства смоле и етеричних уља и лако горе чак и у зеленом стању. По осетљивости на паљење, затим следе мешовите састојине четинара и лишћара, док су састојине лишћара мање осетљиве. Од врста дрвећа, по угрожености, на првом месту су бели и црни бор, ариш, смрча, док је од лишћара најосетљивији храст, посебно китњак. Осетљивост је знатно већа код млађих састојина (Живојиновић, 1957).

Шумски путеви представљају услов за рационално, економично и интегрално газдовање свим шумским ресурсима. Они служе за транспорт, за извођење биолошких мера и мера заштите у шуми против пожара, као и за лакше коришћење осталих благодети шуме.

Отвореност шума је врло значајан чинилац превентивне заштите од пожара. Добра путна мрежа је неопходна за брзо гашење насталих пожара, али путеви нарочито тврди шумски путеви, имају улогу и против пожарне пруге.

Јавни путеви који пролазе кроз шуме, нарочито са фреквентнијим саобраћајем, носе повећан ризик од настанка шумских пожара.

Оцену постојећег стања у области заштите шума од пожара карактерише недовољна материјално техничка опремљеност корисника шума, незадовољавајући капацитет противпожарне инфраструктуре и недовољан број радне снаге за репресивне мере заштите шума од пожара, имајући у виду реорганизацију јавних предузећа за газдовање шумама, док шуме сопственика не поседују противпожарну инфраструктуру.

Корисник, односно сопственик шума, дужан је да о настанку пожара одмах обавести најближу ватрогасно-спасилачку јединицу при министарству надлежном за унутрашње послове и надлежно министарство.

Штете као последица, настају у целом екосистему (биљке, животиње, земљиште). Након пожара, врло често бележимо ескалацију других деструктивних фактора, као што су пренамножења инсеката и биљних болести, који додатно дестабилизују опожарене и неопожарене површине, чиме се површина без шуме увећава, а смањење површина под шумом повећава опасност од бујичних токова у брдским пределима и поплава у низијама, микроклиматске промене и др.

Штете од шумских пожара могу бити економске и еколошке. Економске штете, подразумевају трошкове који су неопходни за гашење пожара, штете које је проузроковао сам пожар и трошкове санације и обнове уништене шуме. Еколошке штете, манифестују се дуги низ година након појаве пожара и оне су непроцењиве. Пракса у свету је да се оне рачунају као петострука или десетострука вредност директних штета. Последице су: утицај на биолошку разноврсност, нестајање ретких, угрожених и рањивих биљних и животињских врста, промена пејзажа, промене хемијских и физичких својстава земљишта, промена климе и микроклиме. На пожариштима долази до појаве клизишта и до појачане ерозије, сагоревање дрвета изазива враћање угљендиоксида у атмосферу и др. (Aleksić et al., 2009). Као илустрацију наводимо податке из студије Светске банке под називом „Study on Economic Benefits of RHMS of Serbia", где се наводи се да је само током 2007. године

регистровано 258 шумских пожара на површини од 33.000ha растиња (16.000ha под шумама), при чему су ови пожари изазвали штету од око 40 милиона евра, а да је за санацију потребно 24 милиона евра, као и да индиректна штета није процењивана. Имајући у виду евидентне климатске промене и чињеницу да као последицу готово сваке 5 године имамо повећану учесталост шумских пожара, као на пример 2002., 2007. и 2012. године могу се очекивати сличне штете оним забележеним 2007. године. Такође, од јануара до септембра 2012. године у Србији је било 18.115 пожара, горело 20.238 ha шума, 8.549 ha ливада и ниског растиња, 260 ha воћњака и винограда, а процењена је материјална штета у вредности од ≈ 0.04 милијарде $.

Штете на дивљим врстама сисара и птица и њиховим стаништима у ловиштима морају се посматрати као директне и индиректне, јер су те врсте само делимично обновљив природни ресурс, а ловишта као заокружене природне целине у којима постоје услови за трајну заштиту, управљање, лов, коришћење и унапређивање популација дивљачи, након шумских пожара, губе свој идентитет и функцију.

Шуме и шумски пожари у Републици Србији

Република Србија је континентална држава која се налази у јужној Европи, већим делом захвата Балканско полуострво, а мањим Панонску низију. Географски и климатски, делимично припада и медитеранским земљама. Северни део земље заузима равница (АП Војводина), а јужне области брдовито-планински предели. Глобално се може рећи да Србија има континенталну климу на северу, умерену на југу и планинску у високопланинском региону.

Републику Србију карактерише разноврсност станишта, самим тим и велика генетичка, специјска и екосистемска разноврсност. Високопланинска и планинска област Републике Србије као део Балканског полуострва, представља један од укупно шест центара европског биодиверзитета.

Сматра се да у Србији има између 700 и 800 биљних заједница; балкански ендемити чине 14,94 % флоре Србије (547 врста), док локалне ендемичне врсте чине 1,5 % (59 врста).

Иако са 88.361 km² Република Србија чини само 2,1 % копна Европе, биодиверзитет различитих група живих организама је висок. На подручју Републике Србије се налази око 70 % фауне сисара Европе и око 74 % фауне птица Европе.

Укупна површина заштићених природних добара износи око 571.000 ha што представља око 6,5 % територије Републике Србије. Под заштитом државе налази се 461 заштићено подручје (новембар 2015. године) и то: 5 националних паркова, 17 паркова природе, 20 предела изузетних одлика, 68 резервата природе, 3 заштићена станишта, 310 споменика природе и 38 подручја од културног и историјског значаја.

Анализа статистичких података о шумским пожарима показује да се учесталост пожара, као и укупна опожарена површина повећава из године у годину. Раст опасности и штете од пожара могу се довести у везу са климатским променама. С обзиром на климатске сценарије који предвиђају раст просечних температура од 4-6°C до краја овог столећа, смањење укупне количине падавина и њихову неравномерну дистрибуцију током године са дугим периодима суше током лета, може се очекивати додатно повећање учесталости и опожарених површина на подручју Србије (Графикон 1.).

а)



б)



Графикон 1. Учесталост пожара у Србији **(а)** и укупна опожарена површина **(б)** за период 1990 – 2015.

Шумски пожари настају током целе године, али се издвајају три критична периода: март - април, јул - август и октобар - новембар.

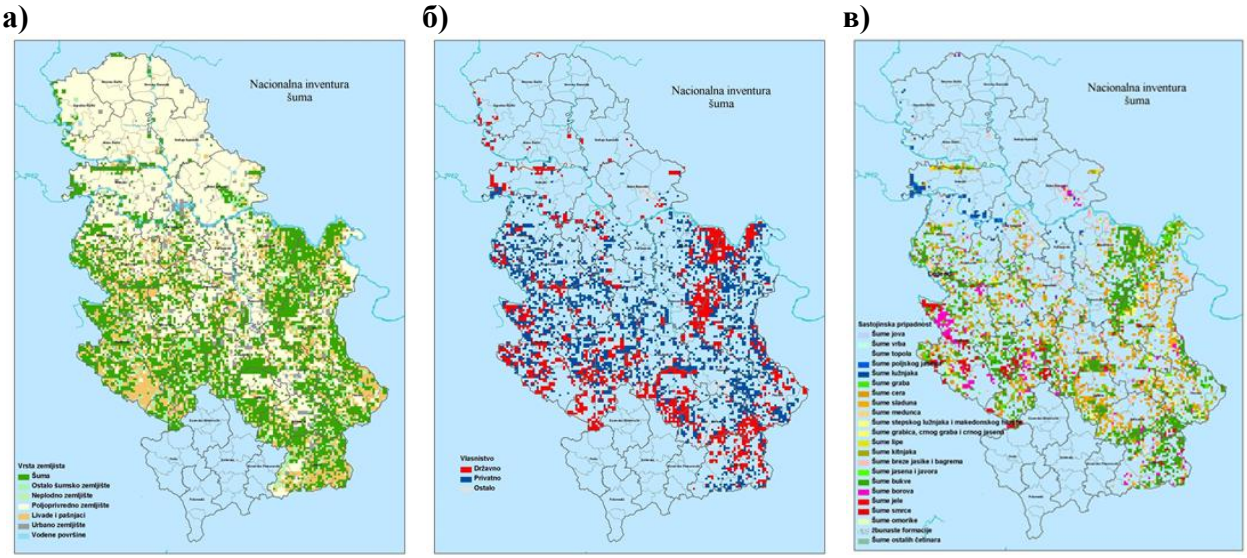
Сматра се да око 95 % пожара узрокује човек неком својом делатношћу, тако да се и дневни ритам шумских пожара подудара са дневном активношћу човека. Пожари углавном избијају дању у времену између 10 и 18 часова. Мањи број пожара проузрокован је ударима грома.

Основни задаци заштите шума од пожара јесу: прогнозирање опасности од пожара, рана детекција насталих пожара и њихова брза локализација и гашење.

Од укупне површине територије Србије 29,1 % се налази под шумом (АП Војводина 7,1 %, а централна Србија без АП КиМ 37,6 %), односно 2.252.400 ha, што нашу земљу чини средње шумовитом (Слика 1а.). Укупне залихе дрвета износе 362,5 милиона метара кубних, односно 160.9 m^3/ha. Годишњи прираст износи 9.079 милиона метара кубних, односно 4.0 m^3/ha. У државном власништву се налази 53 % шума, док је у приватном власништву 47 % (Слика 1б.). Подручје западне Србије где је изражено присуство четинара, уз конфигурацију терена који је по својим карактеристикама неприступачан, односно непогодан за гашење пожара, чини вишим фактором претње, изазова и ризика по безбедност људи, материјалних и културних добара и животне средине од последица ове појаве.

Према састојинској припадности, најзаступљеније су шуме храста са 32 %, затим шуме букве са 29,3 %, док се све остале лишћарске шуме налазе на 25,8 % од укупне површине под шумама. Шуме четинара налазимо на 10,8 %, а топола на свега 2,1 % од укупне површине под шумама (Слика 1в.). Највећи број пожара се дешавао на подручју источне Србије, где су присутније лишћарске врсте, али које по својим карактеристикама и ефектима могу имати мање последице по људе и животну средину. Од ове констатације

треба изузети пожаре који се дешавају у националним парковима и заштићеним природним резерватима.



Слика 1. Преглед површина под шумом (а) власничка структура (б) и састојинска припадност шума у Србији (в) (преузето из националне инвентуре шума-2009)

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај, шумски пожар Ћуштица-Књажевац

Иако се шуме сврстане у први степен угрожености од пожара (четинари), углавном налазе у западном и југозападном подручју Републике Србије, највећи број пожара дешава се у источној Србији и често у лишћарским шумама. Анализом евиденције шумских пожара по шумским подручјима у периоду 2009-2016. године, показује да су највеће површине захваћене пожаром на истоку и југоистоку Србије, а посебно у Тимочком шумском подручју – Бољевац, односно у општини Књажевац. У наведеном периоду, на територији општине Књажевац је било 7 пожара и укупно је изгорело 558 ha шума. На основу наведеног, израђен је сценарио за највероватнији нежељени догађај који укључује пожар из категорије приземних шумских пожара и обухвата шуме велике и веома велике угрожености.

Овај догађај изабран је на основу следећих параметара

У циљу израде сценарија, претходно су анализирани одређени параметри како би се предвидело понашање пожара у случају највероватнијег нежељеног догађаја. Избору сценарија је претходило прикупљање података из шумске хронике, анализа типова вегетације и присуство разноврсне фауне, орографских услова, метеролошких параметара, категорија и структура власништва шума.

Општина Књажевац налази се у источном делу Републике Србије, уз границу са Републиком Бугарском и улази у састав Тимочке крајине. Просторним планом подручја Парка природе „Стара планина“ и туристичке регије Стара планина, 52 % територије општине Књажевац или око 626 km^2, третирано је као простор посебних природних и туристичких вредности од националног значаја (423 km^2 у Парку природе и 203 km^2 ван Парка природе), на ком су утврђене зоне заштите I, II и III степена Парка природе, као и зоне од интереса за развој туристичко рекреативних активности.

Парк природе Стара планина одликује се изузетном биолошком разноврсношћу. На овом подручју живи око 1.200 врста и подврста виших биљака, од чега је 115 ендемичних врста биљака, преко 100 заштићених и строго заштићених врста и више од 50 врста које се налазе на списку угрожене европске флоре. Све ове врсте граде 52 различите шумске,

жбунасте и зељасте биљне заједнице. Парк природе Стара планина представља станиште за око 150 врста птица гнездарица од 203 регистрованих врста, 30 врста сисара, 6 врста водоземаца, 12 врста гмизаваца и 26 врста риба.

У шумама се налазе и четири врсте са списка вредних, ретких и угрожених и то: бели јасен, горски јавор, млеч и дивља трешња. С друге стране, у приватним шумама доминирају буква и китњак, али и јавор, дивља трешња, дивља крушка и др.

У оквиру подручја обухваћеног овим планом налазе се четири ловишта од којих ловиштем Стара планина 1 газдује ЈП „Србијашуме“, а ловиштима „Тресибаба“, „Клисура“ и „Бабин зуб“ ловачка удружења. Процењује се да се у наведеним ловиштима управља популацијама јелена европског (око 150 јединки), срна (око 2.500 јединки) и дивљих свиња (око 550 јединки), као и популацијама зеца, фазана, пољске јаребице, вука, као и великим бројем осталих ловних врста.

На Старој планини, која представља атрактивну туристичку дестинацију за посетиоце током целе године, од смештајних капацитета постоје мотел, аутокамп, конак, планинарски дом, здравствене установе, одмаралишта, хотел Стара Планина, ловачки дом и домаћинства, који би били угрожени настанком шумског пожара.

Шумски пожари се могу јавити током целе године, али се издвајају три критична периода: март – април, јул – август и септембар - октобар.

Шумски пожари се дешавају као последица високих температура у току летњег периода и мале количине падавина. Најдрастичније године у задњих 10 година су биле 2007. и 2012. година.

Падавине, релативна влага ваздуха, температура ваздуха и ветар одређују понашање шумских пожара. Дужи кишни период доприноси повећању влаге у горивом материјалу. Релативна влага ваздуха, продужени период високе или ниске влаге, утиче на све типове горивог материјала. Температура ваздуха, са релативном влагом, утиче на исушивање горивог материјала. Ветар утиче на понашање пожара у шуми (подстиче и појачава процес горења и изазива ширење пожара по површини).

Књажевачки крај прима релативно малу количину падавина у току године. Са запада је заклоњен планинама Тупижницом и Тресибабом, тако да се налази на заветринској страни у односу на ветрове из северозападног квадранта, који доносе падавине. Те ваздушне масе се уздижу уз западне падине ових планина, хладе се и излучују се падавине. При њиховом спуштању према долини Тимока оне се загревају, а количина падавина се смањује. Књажевачки крај у просеку годишње прими 603,7 mm падавина. Број кишних дана се креће од 108 до 127 дана.

Нагиб терена утиче на стварање локалне климе, земљишног и биљног покривача, на правац и брзину ширења пожара. Терени изложени сунцу природно су угроженији од пожара (пожари настају чешће, брже се шире и имају разорну моћ). У нижим пределима брдског појаса надморска висина не утиче битно на промене еколошких услова, али у средње високим и високим пределима је одлучујући чиналац који одређује промену макро и микроклиме, својства земљишта и састав вегетације.

На основу расположивих података Сектора за ванредне ситуације-Ватрогасно спасилачка јединица Књажевац, не постоје израженија места тј. најчешћи локалитети на којима настају шумски пожари и пожари на отвореном простору. Пожари се јављају на целој територији општине Књажевац (која броји 87 села).

Догађај би се одвијао по следећем сценарију

Највероватнији нежељени пожарни догађај на подручју општине Књажевац одвијао би се по следећем сценарију. Пожар је настао током августа, на подручју КО Ћуштица, услед паљења трава, ниског растиња и жбунасте вегетације на приватном поседу. Пожар се проширио кроз храстове и букове састојине (приземни пожар) према КО Јабучко равниште, одакле прети да угрози хотел „Стара планина“ и део инсталација Скијалишта Србије (гондола, жичара, трафостаница и електроинсталације). Ваздушна удаљеност између насеља

Ћуштица и хотела „Стара планина“ износи око 5 km. Терен захваћен пожаром је доста купиран, испресецан потоцима, без путне инфраструктуре, тако да је отежано његово локализовање и гашење. У циљу локализовања пожара, неопходно је формирати противпожарне пруге на гребенским деловима подручја захваћеног пожаром. Због немогућности коришћења противпожарних возила неопходно је ангажовање најмање два хеликоптера за гашење насталог пожара, као и постављање најмање два монтажна базена за воду. Базени ће се директно пунити из Трговишког Тимока на подручју КО Кална, уколико капацитети постојећих вештачких акумулационих језера на Коњарнику (1.109 mnv) и Јабучком равништу не задовоље потребе слетања хеликоптера или немају довољне количине воде. Простор на коме су постављени базени омогућава несметан прилаз хеликоптера, за хватање воде. Уколико се не обезбеде хеликоптери снабдевање места пожара са водом вршиће се путем ватрогасних камиона који би се снабдевали водом из наведених језера, уз могућност коришћења воде из спољне хидрантске мреже у склопу хотела. Због велике количине дима, поставља се пољска болница, где се санирају последице интоксикације становништва димом. Паралелно са гашењем, врши се и евентуална евакуација гостију и особља из хотела. Након гашења пожара неопходно је организовати још 48 сати праћења стања на опожареној површини (дежурства и обилазак терена).

Табела бр. 1. Сценарио

Радна група Опасност	• Назив опасности Пожари и експлозије, пожари на отвореном – шумски пожари • Састав радне групе По решењу Управе за шуме број: 119-01-223/2017-10 од 11.05.2017. године формирана је радна подгрупа за опасност - шумски пожари • Опис опасности Шумски пожар - приземни пожар
Појављивање	Највероватнији нежељени догађај на подручју општине Књажевац (Зајечарски округ) се може појавити у околини насеља Ћуштица. Сценарио са највероватнијим нежељеним догађајем подразумева појаву приземног пожара трава и ниског растиња, који се преноси на лишћарске састојине (буква и храст).
Просторна димензија	Подручје између насеља Ћуштица (580 mnv) и Јабучког равништа (1.480 mnv), налази се у југоисточном делу општине Књажевац у близини границе између Републике Србије и Републике Бугарске, као и у близини границе између општине Књажевац и општине Пирот. Удаљеност између села Ћуштица и Хотела „Стара планина“ на Јабучком равништу, износи око 5 km. Ово подручје је удаљено од Књажевца око 50 km, а од Ниша око 80 km.
Интензитет	Процена је да пожар може да захвати површину од око 50 ha, до највише 100 ha, што представља појаву пожара на простору села Ћуштица и села Јабучко равниште. Интензитет оваквог пожара зависи од фактора који могу утицати на брзину ширења, а то су пре свега брзина струјања ваздуха (ветра) и вишедневна висока температура. Потребно је неколико сати да се одигра нежељени пожарни догађај, ако се има у виду да је процењена опожарена површина највише до 100 ha.
Време	Пожари оваквог карактера се најчешће појављују током пролећа у сезони пољопривредних радова, али и у летњем периоду услед дуготрајне суше и високих темепература. Најчешће се појављују током марта и у периоду август - октобар у

	послеподневним часовима, сваке године. Узрок настанка је најчешће човек.
Ток	Од времена појављивања, услед неповољних климатских услова, најпре под утицајем јаког ветра, као и високих дневних температура, пожар са иницијалне тачке (површина КО Ћуштица) би се релативно брзо ширио са тенденцијом напредовања ка истоку - југоистоку (КО Јабучко равниште). Главни правац ширења пожара био би: 1. Село Ћуштица (580 mnv)→Товарница (719 mnv)→Јабучко равниште (1.480 mnv). Правац ширења ка североистоку - истоку. 2. Могући, али не и очекивани правац ширења пожара јесте и ка северо - истоку, према селу Црни врх (790 mnv), који је од села Ћуштица удаљен ваздушном линијом око 7 km.
Трајање	С обзиром на процењену опожарену површину до 100 ha можемо рећи да је потребно око 1 - 2 дана да се одигра највероватнији нежељени пожарни догађај и да дође до гашења истог, уз релативно брзо уочавање и пријављивање пожара. Треба имати у виду, да је ватрогасној јединици из Књажевца потребно око 90 минута да пређе пут од Књажевца до села Ћуштица. Након извиђања терена и процене ситуације, доноси се одлука о поступању. Уколико се ради о почетном пожару интервенише ватрогасна јединица из Књажевца, а уколико се процени да се ради о пожару већих размера обавештава се надлежни орган МУП-а који одређује ниво ангажовања и људских и техничких капацитета на гашењу пожара.
Рана најава	У критичним периодима увек су појачане мере опреза и приправности људства и опреме.
Припремљеност	Становништво и државни органи су делимично припремљени. Шумска управа „Књажевац“ као организациони део Шумског газдинства „Тимочке шуме“– Бољевац, поседује план заштите шума од пожара који се редовно ажурира. У складу са одредбама Закона о шумама, корисници шума врше превентивне мере заштите шума и гашење шумских пожара у иницијалној фази, у складу са чим су и опремљени: - у случају већих пожара на територији општине Књажевац, сазива се Штаб за ванредне ситуације; за све остале мање интервенције не постоји припремљеност локалне самоуправе, не постоје локалне ватрогасне станице као ни припремљеност локалног становништва за гашење пожара; - подручна ватрогасно - спасилачка јединица Књажевац је попуњена са 9 радника (ватрогасца – спасиоца), од технике: 4 камиона и 3 теренска возила за гашење пожара; - одзив локалног становништва на гашењу пожара зависи од сваког појединца. У протеклом периоду одзив грађана је био јако слаб.
Утицај	Штићене вредности погођене шумским пожаром су живот и здравље људи, економија/екологија. Највероватнији нежељени догађај имао би веома негативан утицај на живот и здравље људи, како мештана, тако и туриста, чији се број процењује до 50. Због безбедности људи, а у складу са проценом ситуације на терену, потребно је приступити евентуалној евакуацији поменутих насеља и туристичких комлекса, као и њихово збрињавање. Материјална штета од последица највероватнијег могућег нежељеног пожара огледа се у пољопривреди (сточарство, ратарство и воћарство), губитку и оштећењу инфраструктурних објеката и то: туристички и угоститељски објекти (хотели, ресторани), сеоска домаћинства (куће, помоћни објекти итд.), викендице (викенд насеља на рубовима шуме) и др., као и културно

	историјско наслеђе. На основу ових чињеница штетни ефекти од пожара се односе на нарушавање биолошке разноврсности, хомогености овог простора, пејзажне вредности и атрактивности уопште.
Генерисање других опасности	Услед високих температура током приземног пожара може доћи до изумирања камбијума, нарочито код осетљивих врста са танком кором као што је буква, услед чега долази до стварања услова за развој великог броја болести и штеточина, које доводе до сушења стабала у периоду од неколико наредних година. Након уклањања осушених стабала са опожарене површине губи се интерцептивна функција шуме, што повећава количину површинске воде приликом обилних падавина и повећава опасност од бујичних поплава у нижим пределима.
Референтни инциденти	Два пожара са овог подручја, из септембра 2007. године, која су захватила ниско растиње, букову, храстову и борову шуму, код којих је крајњи резултат био опожарена површина преко 2.200 ha код првог (између села Локва и Шарбановац) и око 600 ha код другог пожара. Пожар који се десио 2007. године на подручју општине Кнажевац, када је мештанин спаљивао смеће у дворишту, након чега се пожар проширио на околну шуму, што је као крајњи резултат имало опожарену површину од 1.500 ha шума и шумског земљишта. Крајем августа и почетком септембра 2012. године догодила су се два пожара, од којих је први захватио ниско растиње и воћњаке, на површини преко 100 ha, док је други захватио ниско растиње и багремову шуму на површини преко 200 ha.
Информисање јавности	У оквиру редовних активности на пословима заштите шума од пожара корисници шума спроводе превентивне мере заштите од пожара, односно редовно врше информативну кампању према становништву у виду апела, упозорења и забрана.
Будуће информације	Обухваћене шуме сопственика немају адекватну инфраструктуру (шумски путеви, противпожарне пруге) те самим тим степен интервенције у односу на акцидент не би био на завидном нивоу. Постојање довољног броја водених површина на простору обухваћеним потенцијалном пожаром, које би могле да користе за водоснадбевање у случају гашења.

Табела 2. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Процена је да је овим сценаријом, захваћено и евентуално евакуисано до 50 особа. Посебно су угрожена насеља на рубу шуме, туристички комплекси окружени шумом.
Економија/екологија	Укупна материјална штета би обухватила процена око 344.072.283,62 РСД (2.867.269,00 €) следеће параметре: • Трошкови спровођења санитарних сеча: 50 ha x 4.808,33 дин = 240.416,50 РСД (2.004,00 €) • Вештачко обнављање (садња садница): 50 ha x 252.504,49 дин. = 12.625.224,50 РСД (105.210,00 €). • У пожару би изгорела или била оштећена дрвна запремина у количини од 7.500 m^3, вредности 15.183.713,10 РСД (126.531,00 €) • Узгојно-заштитни радови (окопавање, прашење, сеча изданака и избојака) до 5. године старости засада коштају 64.598,89 динара/ha. Укупно за површину од 50 ha трошкови су

	3.229.944,52 РСД (26.916,00 €) • Еколошке штете процењене су као десетострука вредност директних штета 31.279.298,50 РСД и износе 312.792.985,00 РСД (2.606.608,00 €).
Друштвена стабилност	Нема штете по друштвену стабилност

Буџет општине Књажевац износе 1.018.700.833 РСД (8.489.174,00 €) (сајт Општине Књажевац).

Процена вероватноће

Табела 3. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	**X**

Процена последица

Табела 4. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

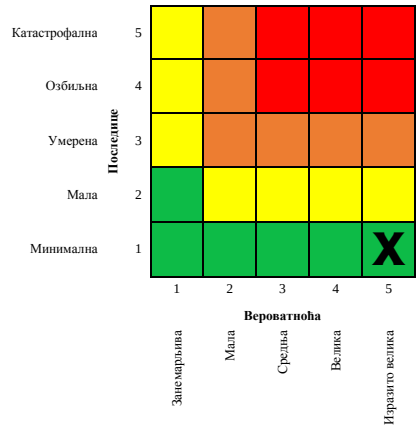
Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	**X**
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	

Табела 5. Табела за исказивање последица по економију и екологију

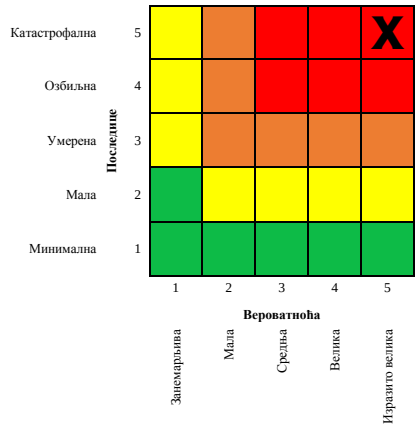
Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	**X**

Израда матрица

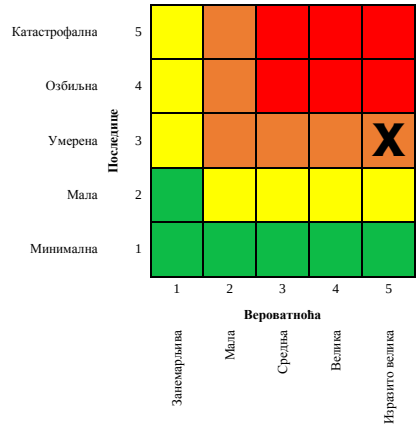
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3. Укупан ризик



<u>Из наведеног се види да постоји Висок ниво ризика за шумски пожар у општини Књажевац.</u>

ТРЕТМАН РИЗИКА

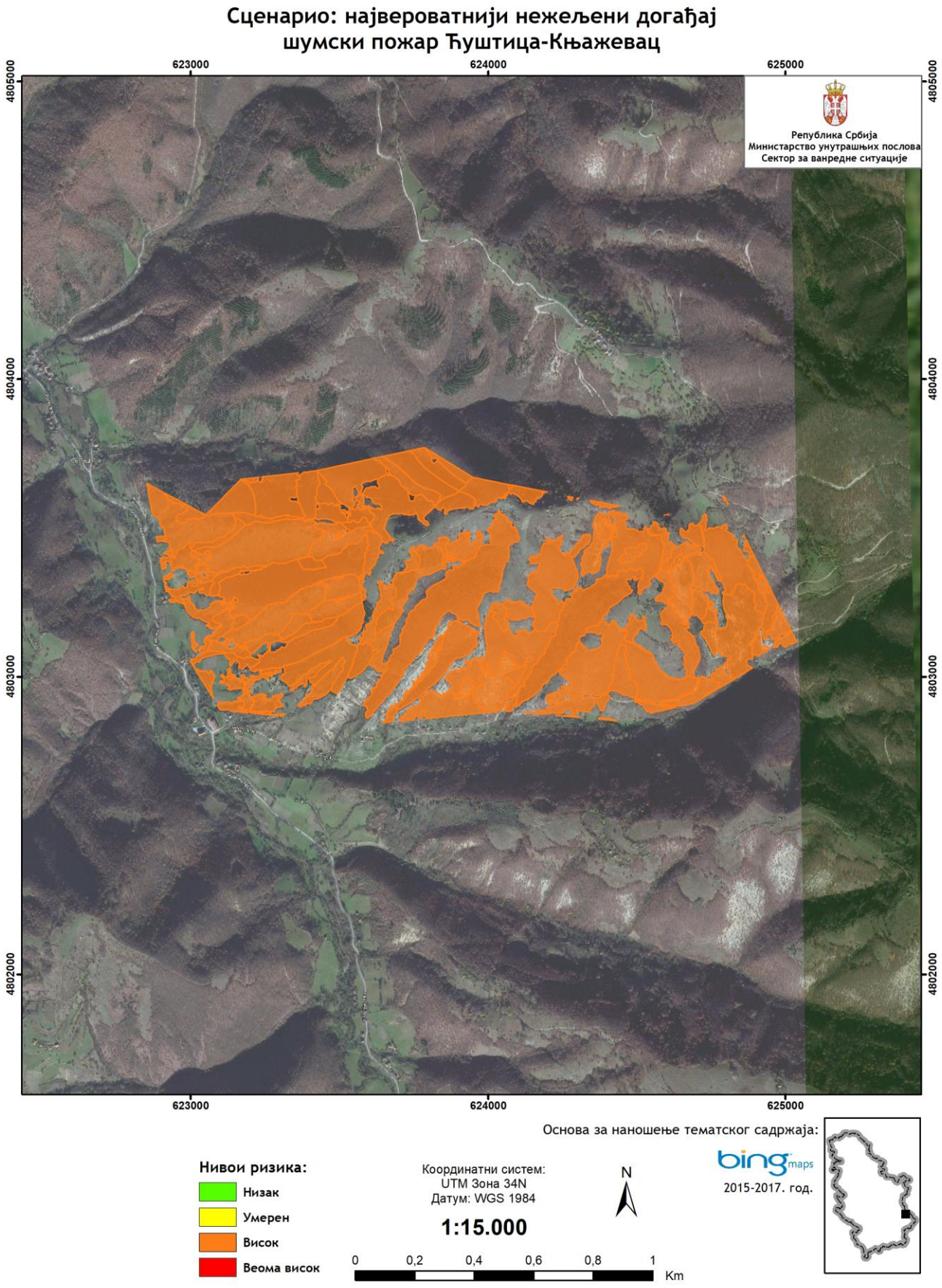
Превенција

- против потенцијалних изазивача шумских пожара: подизање нивоа свести јавности о еколошком, економском, социјалном и културном значају шума, апели на повећану угроженст од појаве шумских пожара, постављање знакова забране и знакова упозорења на прилазима шуми, поред путева, излетишта, туристичких објеката
- спречавање изазивања шумских пожара: чуварска служба контролише потенцијалне изазиваче шумских пожара, односно пољопривреднике који спаљују стрништа после жетве, коров и други биљни материјал, власнике викенд објеката, сакупљаче шумских плодова, лековитог биља и печурака, излетнике, посетиоце
- брзо откривање појаве шумских пожара: осматрање угрожених шума и дежурства у критичним периодима појаве шумских пожара
- брзо гашење шумских пожара: развијена путна мрежа посебно према подручјима која су најугроженија, мобилност и опремљеност екипа за брзо гашење шумских пожара, уређени водозахвати и водене акумулације, одржавање и уређивање извора воде у шумама са обавезом очувања станишта са изворима воде; обука и усавршавање радника из области заштите шума од пожара
- спречавање појаве и ширења шумских пожара: правовремено извођење свих мера неге шума као што су чишћење, прореде, кресање грана и уклањање сувог грања; одржавање и чишћење појасева поред јавних комуникација (путеви и пруге); одржавање и чишћење на трасама електроенергетских водова; подизање мешовитих шума лишћара и четинара; подизање биолошких противпожарних пруга; успостављање шумског реда; изградња и одржавање противпожарних пруга
- израда планова заштите шума од пожара на нивоу шумских управа

Реаговање

- координацију гашења већих шумских пожара између корисника шума и Сектора за ванредне ситуације врши Управа за шуме.
- у гашењу шумског пожара учествује Сектор за ванредне ситуације односно ватрогасна јединица, руководилац акције гашења је командир ватрогасне јединице.
- образује се оперативни штаб за гашење шумског пожара у чијем саставу су представници свих учесника у гашењу пожара, када гашење шумског пожара траје више дана и када је пожар ширих размера
- на територији Зајечарског управног округа одређена су овлашћена и оспособљена правна лица за заштиту и спасавање и урађена база података о капацитетима, која чине саставни део система реаговања у ванредним ситуацијама Републике Србије. Постављени су повереници и заменици повереника цивилне заштите, а у случају шумских пожара могу се ангажовати расположиви људски и материјални капацитети у спровођењу одређених активности у оквиру задатака цивилне заштите.
- за ефикасно извршавање задатака везаних за правовремено откривање, јављање, узбуњивање, мобилизацију и гашење пожара, користе се следеће везе и системи комуникације: осматрачи у шуми, према плану дежурства и распореду рада – локацији; умрежени систем мобилне телефоније који користе запослени и фиксна телефонија.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, шумски пожар на подручју ЈП „Национални парк Тара“

Анализом евиденције шумских пожара на подручју Републике Србије у последњих двадесетак година, утврђено је да се пожар са највећим последицама догодио у селу Заовине 2012. године.

На основу наведеног, сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама укључује пожар који припада категорији високих шумских пожара. Сценарио обухвата шуме из првог и другог степена угрожености шума од шумских пожара које се налазе на подручју ЈП „Националног парка Тара“, ЈП „Србија шуме“, ШГ „Ужице“. У оваквим условима, где је немогуће контролисати ситуацију, потребно је ангажовати сва расположива средства и снаге из целе земље. Опожарена површина би могла да изађе преко 10.000 ha, те би у Националном парку обухватила половину површине, односно пожар би обухватио поред села Заовине и Мокру гору, Кремна, Калуђерске баре, Митровац и делове платоа Таре.

Овај догађај изабран је на основу следећих параметара

У циљу израде сценарија, претходно су анализирани одређени параметри како би се предвидело понашање пожара у најгорој варијанти. То је подразумевало прикупљање података из шумске хронике, анализа типова вегетације и присуство разноврсне фауне, орографских услова, метеролошких параметара, категорија и структура власништва шума.

Пожарни догађај великих размера имао би веома негативан утицај на живот и здравље људи, како мештана, тако и туриста, где би великим шумским пожаром било угрожено до 50 људи, а процењу се да у летњем периоду борави већи број туриста (1.000- 1.500). У складу са проценом ситуације на терену, потребно је приступити евентуалној евакуацији поменутих насеља и туристичких комлекса, као и њихово збрињавање.

Материјална штета од последица катастрофалног пожара огледа се у губитку и оштећењу инфраструктурних објеката и то: туристичких и угоститељских објеката, као и сеоских домаћинстава, викендица и културно историјских објеката.

Напомињемо да се у Заовинама налазе четири локалитета са Панчићевом оморикомод постојећих 22 на Тари, да је број забележених биљака око 50 % флоре целе планине Таре, односно око15 % флоре Србије, да је 55 биљних врста са прелиминарне Црвене листе флоре Србије и Црне Горе, 25 врста од међународног значаја, 14 врста заштићене CITES конвенцијом, а 15 врста природне реткости. Истиче се значај овог подручја не само у очувању диверзитета флоре Србије, већ и целокупног унапређења и „употпуњења“ заштите флоре планине Таре изван граница Националног парка.

На основу ових чињеница штетни ефекти од пожара се односе на нарушавање биолошке разноврсности, хомогености овог простора, пејзажне вредности.

Поред Панчићеве оморике и Панчићеве пољске млечике, угрожене би биле врсте *Euphorbia glabriflora* Vis. (голоцветна млечика), *Linaria rubioides* Vis. & Pančić (броћолики ланилист), *Silene pusila* W. et K. subsp. *monachorum* (монашки пуцавац), *Scabiosa fumarioides, Eryngium palmatum,* рунолист (*Leontopodium alpinum*), двоцветне љубичице (*Viola biflora*) и још неколико представника васкуларне флоре кањона Белог Рзава.

Пожаром би био угрожен *Pyrgomorphulla serbica*, Pancic, 1882, (Панчићев скакавац), пузгавац (*Tichodromamuraria*), са мање од 20 гнездећих парова на подручју Србије (Пузовић *etal,* 2004), затим сури орао (*Aquilachrysaetos*) и сиви соко (*Falcoperegrinus*). Од врста била би угрожена јаребика камењарка (*Alectorisgraeca*).

Угрожена су станишта срна (*Capreoluscapreolus*), дивља свиња (*Susscrofa*) и зец (*Lepuseuropeaus*), медведа и дивокозе, односно саме дивљачи, те би било неопходно предузети мере у циљу праћења стања принудног миграторног кретања и заштите дивљачи током пожара.

Могуће последице по дивље врсте сисара и птица могу бити: угрожавање/уништавање дела фонда дивљих врста; дугорочно угрожавање/уништавање дела матичног фонда ловних врста сисара и птица, а нарочито легала, гнезда, подмлатка, јаја, као и јединки које не могу да се спасу из пожаром захваћеног подручја, угрожавање/уништавање станишта дивљих врста; принудна (привремена/коначна) миграција дела фонда дивљих врста; измена структуре површина у ловишту на којима више не постоје услови који одговарају опстанку, одржавању и развоју одређених врста сисара и птица и сл.

Овај сценарио углавном би захватио шуме црног и белог бора, црног бора и црног граба, шуме смрче и Панчићеве оморике, као и мешовите шуме јеле, букве и смрче. Шуме, које би биле захваћене катастрофалним пожаром су у највећем делу у приватном власништву. Површине које би биле захваћене пожаром се налазе на 900 - 1.200 mnv, са стрмим и врло стрмим теренима, испресецаним потоцима, што чини типичан планински рељеф, који је јако испреламан гребенима и дубоким теренима, косама и увалама, а у извесној мери са врло стрмим странама. Геолошка подлога су кречњак и серпентин, који веома погодују ширењу пожара.

Догађај би се одвијао по следећем сценарију

Пожарни догађај са најтежим могућим последицама у Националном парку „Тара“ се може појавити у селу Заовине, на територији општине Бајина Башта, Златиборски округ. Пожар би се проширио према платоу Таре, Мокрој гори, Кремнима, Калуђерским барама (туристичко рекреативни комплекс: хотел „Оморика“, хотел „Бели бор“, хотел „Јавор“ остали приватни смештај, у којима борави у августу месецу, према проценама туристичких организација, већи број туриста, где би углавном захватио шуме црног и белог бора, црног граба, шуме смрче и Панчићеве оморике, док би у мешовитим шумама јеле, букве и смрче слабије напредовао.

С обзиром на интезитет пожара из 2012. године који је за свега десетак дана успео да обухвати око 2.000 ha, можемо рећи да је потребно око 10 - 15 дана да се одигра нежељени пожарни догађај са најтежим могућим последицама, ако се има у виду да је процењена опожарена површина око 10.000 ha.

Табела број 1. Сценарио

Радна група **Опасност**	• Назив опасности Пожари и експлозије, пожари на отвореном – шумски пожари • Састав радне групе По решењу Управе за шуме број: 119-01-223/2017-10 од 11.05.2017. године формирана је радна подгрупа за опасност-шумски пожари • Опис опасности Високи шумски пожар са катастрофалним последицама
Појављивање	Село Заовине и на више локација на простору јужног и југозападног дела планине Таре.
Просторна димензија	У оквиру предела Заовине минимална надморска висина износи 784 m (ушће Јајачког у Змајевачки поток), а максимална 1.412 mnv (врх Милошевац). У регионалном погледу ово подручје се налази на крајњем северозападу старовлашко-рашке висије, у контактној зони са Источном Босном, регијом која се простире на западу. Подручје Заовина налази се у јужном делу планине Таре у просторној предеоној целини познатој као „Равна Тара“. Оивичено је узвишењима од којих су најистакнутија Збориште (1.544 mnv), Гавран (1.453 mnv), Камаљ (1.353 mnv), Пасак вис (1.253 mnv), Кик (1.208 mnv), Томића бријег (1.261 mnv) и Липовачки врх (1.245 mnv). У геоморфолошком смислу ово

	подручје представља природну спону планине Таре са Златиборским масивом и Мокрогорском котлином. Заовинско језеро је од Митровца на Тари удаљено свега 4 km, а од Кремне 25 km и Бајине Баште 26 km. Нешто је већа удаљеност до Мокре Горе (45 km) и Ужица (55 km).
Интензитет	Процена је да у најгорим условима пожар обухвати површину око 10.000 ha, што представља појаву пожара на простору не само села Заовине него и Мокре горе, Кремана, Калуђерских бара, Митровца и делове платоа Таре. Од времена појављивања услед неповољних климатских параметара, најпре под утицајем јаког југозападног ветра пожар са иницијалних тачки (јужни делови планине Таре) би се веома брзо ширио са тенденцијом напредовања ка северу, североистоку и истоку.
Време	Пожари оваквог карактера се појављују у летњем периоду услед дуготрајне суше и високих темепературa. Најчешће се појављују у августу и септембру месецу у послеподневним часовима, на сваких 20 – 100 година. Узрок настанка је најчешће непажња човека и удари грома.
Ток	Правци ширења пожара су: **1.** Јужни део села Заовина (Тетребица, Божурице, Солила)→дуж кањона Бели Рзав→засеок Трифковићи→преко речице Липовица→ Метаљка→ Пасја коса→Секулић→плато Таре→Добро поље→Калуђерске баре. Правац ширења ка северу. **2.** Јужни део села Заовина преко кањона Бели Рзав→Грађеница→Кик→ Мраморац→Оштрељ→Кршање→засеоци Тимотијевићи и Милекићи (Мокра гора, Кремна)→Шарган→Тара планина→Калуђерске баре. Правац ширења ка истоку и североистоку.
Трајање	С обзиром на интезитет пожара, може се прогнозирати да ће бити опожарена површина око 10.000 ha и трајати од 10 - 15 дана.
Рана најава	У критичним периодима увек су појачане мере опреза и приправности људства и опреме.
Припремљеност	ЈП „НП Тара“ поседује План заштите шума од пожара који се редовно ажурира. Становништво и државни органи су делимично припремљени. У складу са одредбама Закона о шумама корисници шума врше превентивне мере заштите и гашење шумских пожара у иницијалној фази, у складу са чим су и опремљени.
Утицај	Штићене вредности погођене шумским пожаром су живот и здравље људи, економија/екологија и друштвена стабилност. Пожарни догађај великих размера имао би веома негативан утицај на живот и здравље људи, како мештана, тако и туриста. Материјална штета од последица катастрофалног пожара огледа се у пољопривреди (сточарство, ратарство и воћарство), оштећењу туристичких и угоститељских објеката (хотели, ресторани), сеоска домаћинства (куће, помоћни објекти итд.), викендице (викенд насеља на рубовима шуме) и др., као и културна историјска наслеђа: Кућа Рада Јелисавчића, Заовине - Етно-домаћинство на Калуђерским Барама. На основу ових чињеница штетни ефекти од пожара се односе на нарушавање биолошке разноврсности, хомогености овог простора, пејзажне вредности.
Генерисање других опасности	Потенцијално појављивање дивљих животиња у насељеним местима и угрожавање живота и здравља људи услед појаве пожара. Након високих пожара у природним и вештачки подигнутим састојинама

	четинара, као редовну појаву имамо пренамножења секундарних штеточина сипаца поткорњака и дрвенара. Они најчешће користе делимично нагорела и физиолошки ослабела стабла за своје намножавање одакле се шире на околне шуме које нису биле захваћене пожаром. Уколико се не интервенише благовремено, а у условима пожара од неколико хиљада хектара то најчешће није могуће, долази до нарушавања стабилности шумских екосистема на много већим површинама од опожарене услед градација различитих врста сипаца. Заустављање градације сипаца подразумева сечу и уклањање свих нападнутих стабала као и у случају санирања пожаришта, што доводи до смањења итерцептивне функције шума на великим површинама и повећања опасности од бујичних токова поплава у нижим деловима Србије.
Референтни инциденти	На подручју Таре, догодио се пожар 1972. године - избио је на месту званом "Солила" недалеко од места где је избио и пожар 2012. године, али је овај пожар угасила обилна киша. Пожари су имали сличну развојну ситуацију.
Информисање јавности	У оквиру редовних активности на пословима заштите шума од пожара корисници шума спроводе превентивне мере заштите од пожара, односно редовно врше информативну кампању према становништву у виду апела, упозорења и забрана.
Будуће информације	Обухваћене шуме сопственика немају адекватну инфраструктуру (шумски путеви, ПП пруге) те самим тим степен интервенције у односу на пожар не би био на адекватном нивоу. Култура превенције локалног становништва, сопственика шума је недовољно развијена, као и њихова недовољна укљученост у систем заштите од шумских пожара. Присуство довољног броја водених површина на простору обухваћеним потенцијалним пожаром, које би могле да се користе за водоснадбевање у случају гашења.

Табела 2. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Овим сценаријом је захваћено и евентуално евакуисано до 1.500 особа. Посебно су угрожена викенд насеља на рубу шуме, туристички комплекси окружени шумом.
Економија/екологија	Укупна материјална штета би обухватила процена око 68.814.538.100,00 РСД тј. (573.454.484,00 €) следеће параметре: • Трошкови спровођења санитарних сеча: 10.000 ha x 4.808,33 дин = 48.083.300,00 РСД (400.694,00 €) • Вештачко обнављање (садња садница): 10.000 ha x 252.504,49 дин. = 2.525.044.900,00 РСД (21.042.041,00 €) • У пожару би изгорела или била оштећена дрвна запремина у количини од 1.500.000 m^3, вредности 3.036.750.000,00 РСД (25.306.250,00 €) • Узгојно-заштитни радови (окопавање, прашење, сеча изданака и избојака), до 5. године старости засада коштају 64.598,89 динара/ha. Укупни трошкови за површину од 10.000 ha износили би 645.988.900,00 РСД (5.383.241,00 €) • Еколошке штете процењене су као десетострука вредност директних штета (6.255.867.100,00 дин.) и износе 62.558.671.000,00 РСД (521.322.258,00 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на критичној инфраструктури процена око 10.200.000,00 РСД (85.000,00 €): - снабдевање храном 1.200.000,00 РСД (10.000,00 €)

	- саобраћајној око 9.000.000,00 РСД (75.000,00 €) Укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја процена око 53.000.000,00 РСД (441.667,00 €): - кућа Рада Јелисавчића, културно историјских наслеђа Заовине, око 500.000,00 РСД (4.167,00 €) - етно-домаћинство на Калуђерским Барама, око 500.000,00 РСД (4.167,00 €) - туристички објекти на подручју Парка природе „Мокра гора“ око 10.000.000,00 РСД (83.334,00 €) - викенд насеља на рубу шуме, око 12.000.000,00 РСД (100.000,00 €) - туристички комплекси окружени шумом, хотели (Јавор, Бели бор, Тара) око 30.000.000,00 РСД (250.000,00 €)

Буџет општине Бајина Башта износи 1.351.085.000,00 РСД (11.259.042,00 €) (сајт Општине Бајина Башта)

Процена вероватноће

Табела 3. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	**X**
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 4. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	**X**
5	Катастрофална	>1500	

Табела 5. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	**X**

Табела 6а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

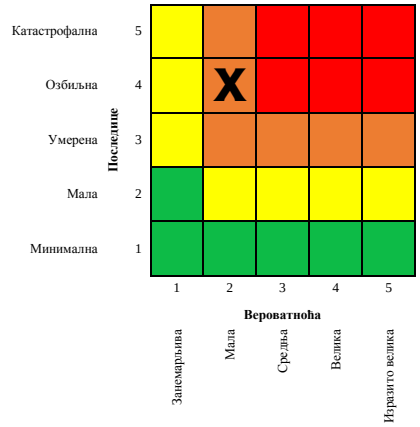
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	**X**
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	

Табела 6б. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета по установама и грађевинама јавног друштвеног значаја

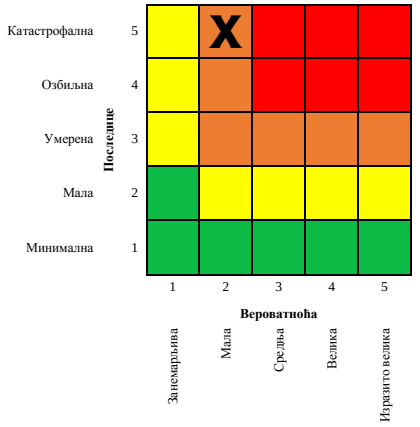
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама и грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 0.5% буџета	
2	Мала	Износ 0.5-1% буџета	
3	Умерена	Износ 1-3% буџета	
4	Озбиљна	Износ 3-5% буџета	**X**
5	Катастрофална	Износ > 5% буџета	

Израда матрица

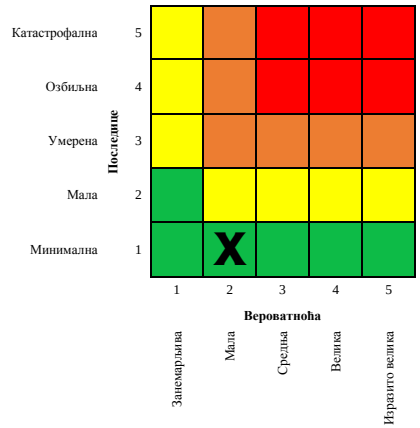
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



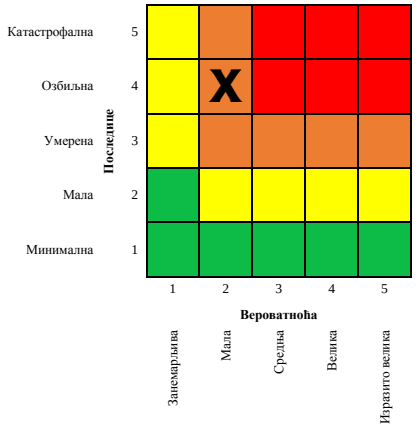
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



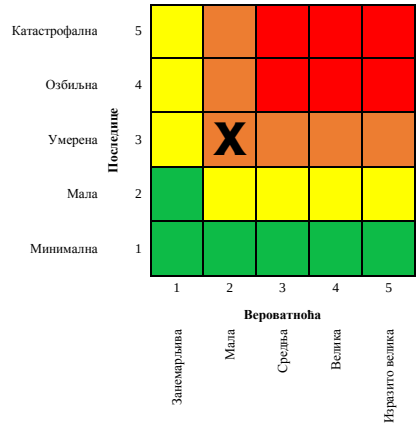
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



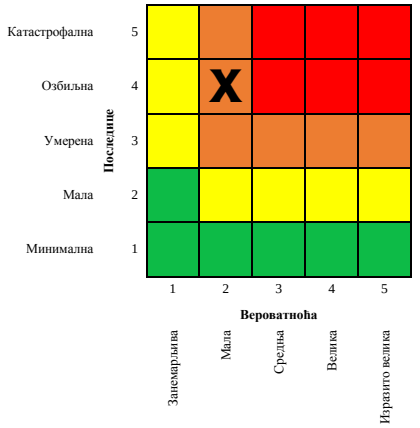
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



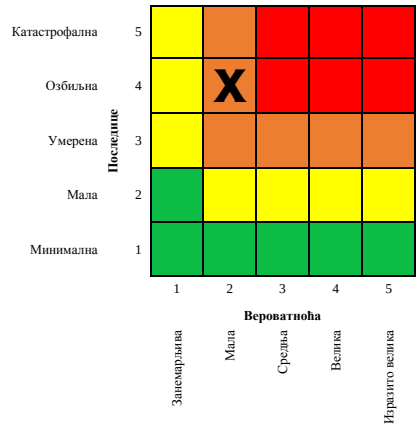
4. Укупан ризик



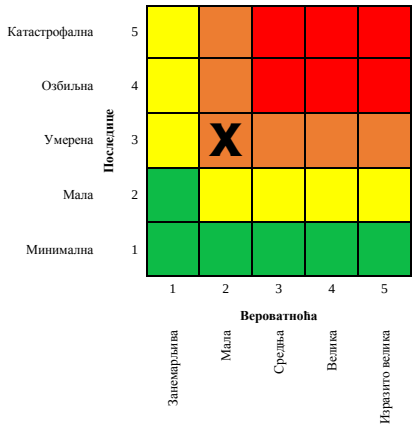
<u>Из наведеног се види да постоји Висок ниво ризика за шумски пожар на подручју ЈП „Национални парк Тара“.</u>

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, шумски пожар на подручју ЈП „Национални парк Тара“, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

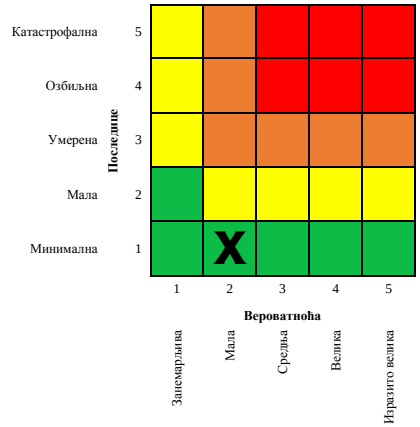
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



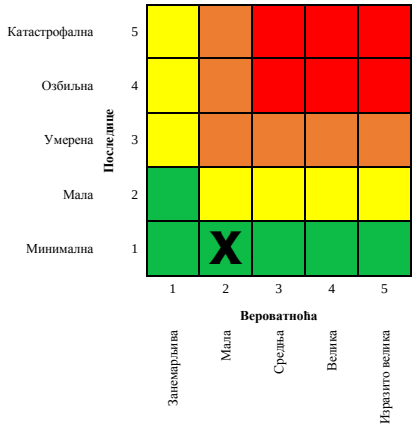
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



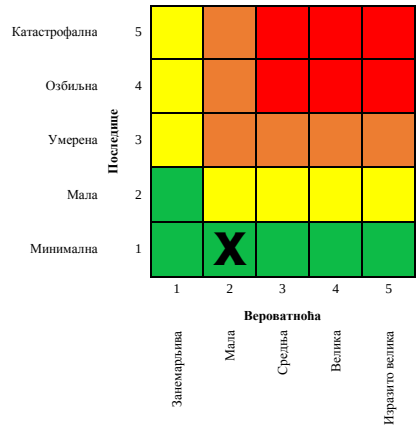
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



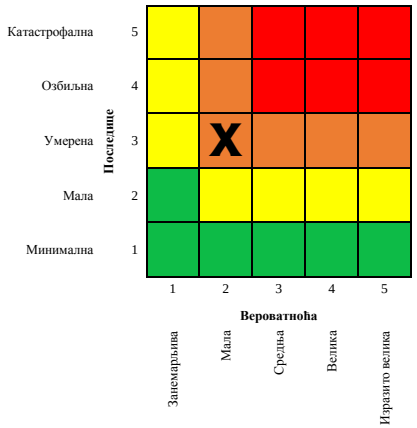
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

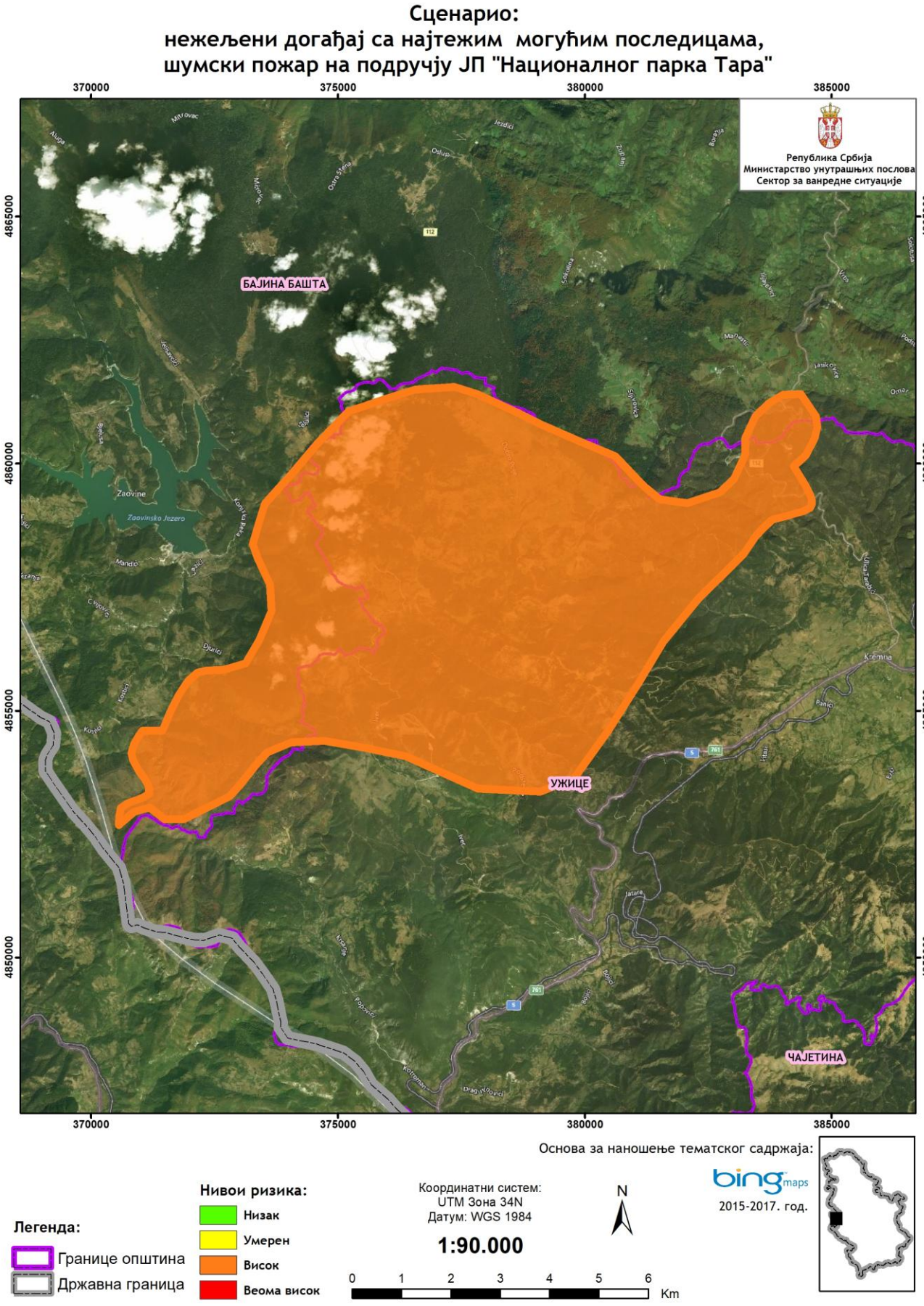
Превенција

- Јавно предузеће „Национални парк Тара“, као управљач заштићеног природног добра, у оквиру заштите и чувања заштићеног подручја, спроводи и мере заштите од пожара (дефинисане „Планом превентивних мера“) у шумама, на имовини и објектима које користи као Управљач
- ЈП „Национални парк Тара“ основао је ватрогасну јединицу за спровођење превентивних мера и дежурства на заштити од пожара
- Важећим планом заштите од пожара обухваћена су и потребна средства и опрема за гашење пожара, а посебну погодност представља хидрантска мрежа са изводима за истакање воде, на траси магистралног водовода Заовине - Калуђерске баре, са краком од Митровца према Горушицама, чиме је обезбеђено и превентивно заштићено преко 7.000 ha шуме ГЈ „Тара“, ГЈ „МЗ Рача“ и „Калуђерске баре“. (напомена: Хидрантска мрежа је у надлежности Дринско - Лимске хидроелектране Бајина Башта).

Реаговање

- координацију гашења већих шумских пожара између корисника шума и Сектора за ванредне ситуације врши Управа за шуме.
- у гашењу шумског пожара учествује Сектор за ванредне ситуације односно ватрогасна јединица, руководилац акције гашења је командир ватрогасне јединице.
- образује се оперативни штаб за гашење шумског пожара у чијем саставу су представници свих учесника у гашењу пожара, када гашење шумског пожара траје више дана и када је пожар ширих размера
- На територији Златиборског управног округа одређена су овлашћена и оспособљена правна лица за заштиту и спасавање и урађена база података о капацитетима, која чине саставни део система реаговања у ванредним ситуацијама Републике Србије. Постављени су повереници и заменици повереника цивилне заштите, а у случају шумских пожара могу се ангажовати расположиви људски и материјални капацитети у спровођењу одређених активности у оквиру задатака цивилне заштите.
- за ефикасно извршавање задатака везаних за правовремено откривање, јављање, узбуњивање, мобилизацију и гашење пожара, користе се следеће везе и системи комуникације: осматрачи у шуми, према плану дежурства и распореду рада – локацији; умрежени систем мобилне телефоније који користе запослени и фиксна телефонија.

Карта ризика



ЗАКЉУЧАК

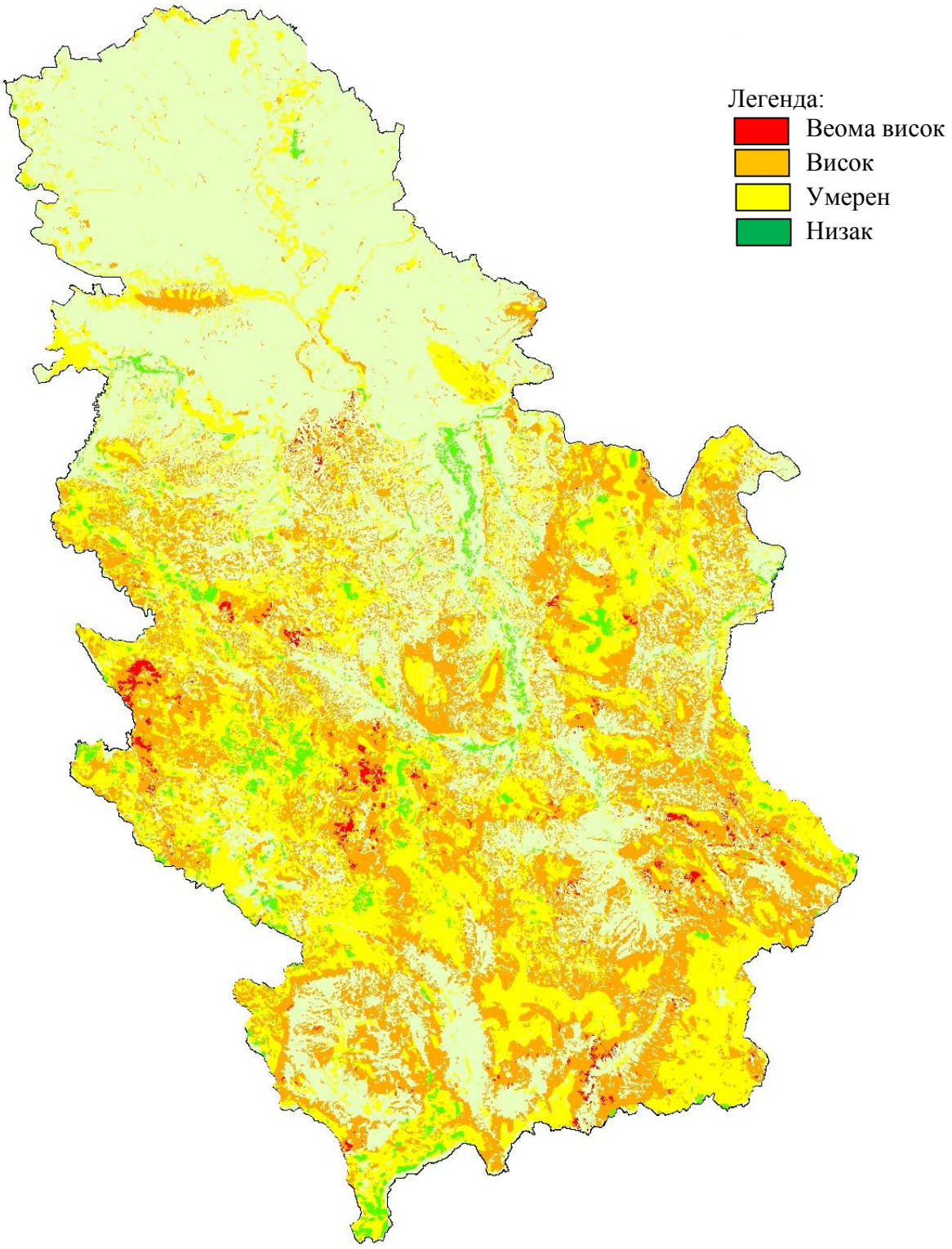
Евидентне климатске промене на нашим просторима све чешће погодују условима за настанак повећаног броја шумских пожара, који сразмерно штетама и насталим последицама, намећу га као увек актуелан и битан проблем који је неопходно решити.

Током израде процене, акцентовано је више чињеница, којима до сада није била посвећена довољна пажња и то:

- значај и богатство шуме, као обновљивог екосистема;
- улога дивљачи и ловишта, неодвојивих делова шумског екосистема, који никад нису посебно разматрани, уважени, приликом израде планова заштите од пожара и
- штете од шумских пожара и уланчавање штета.

Неопходно је регулисање шумских пожара и пожара на отвореном у нормативном смислу, на адекватан начин, имајући у виду да је акценат стављен углавном на урбане пожаре (посебно подзаконски прописи).

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за шуме на основу Конкурса за доделу средстава по Годишњем програму коришћења средстава Буџетског фонда за шуме Републике Србије, сваке године финансира послове заштите шума који се односе на заштиту шума од пожара (изградња и одржавање инфраструктуре: осматрачнице, противпожарне пруге, водозахвати и друго, као и набавка опреме за заштиту шума од пожара); изградњу и одржавање шумских путева; подстицање удруживања сопственика шума у циљу одрживог газдовања приватним шумама (инфраструктуре и др.); финансирање пројеката који за циљ имају едукацију корисника шума односно циљних група, као и развојно истраживачке пројекте који ће допринети унапређењу постојећег стања у свим сферама шумарства (у 2017. години пројекат: „Унапређење система заштите шума од пожара у РС“).



Слика 2. Карта ризика од пожара Републике Србије (Извор: Раткнић Татјана, Раткнић Михаило, Бојовић Милета, Ђорђевић Горан)

Законска регулатива

Сагледавајући значај очувања, односно заштите шума од пожара, различити аспекти заштите шума дефинисани су кроз стратегије, нормативу и планска документа.

Стратегије

- Стратегија развоја шумарства („Службени гласник РС“ број 59/2006)
- Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, („Службени гласник РС“ број 13/2011);
- Стратегија заштите од пожара за период 2012-2017. године ("Службени гласник РС", број 21/2012)
- Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама ("Службени гласник РС", број 86/2011)

Нормативно уређење

- Закон о заштити од пожара ("Службени гласник РС", бр. 111/09 i 20/15)
- Закон о ванредним ситуацијама ("Службени гласник РС", бр. 111/09, 92/11 и 93/12)
- Закон о шумама ("Службени гласник РС", бр. 30/10,93/12 и 89/15)
- Закон о дивљачи и ловству ("Службени гласник РС", број 18/10)

Планови

- Планска документа за газдовање шумама
- Планови заштите шума од пожара

Систем за рану најаву

- РХМЗ – Обавештење по FWI (Fire weather index).
- осматрање угрожених шума и дежурства у критичним периодима појаве шумских пожара организованих од стране корисника шума (редовни обиласци подручја где прети ризик од настанка шумских пожара заједно са управљачима истих, као и ажурирање постојећих оперативних карата у координацији са надлежним институцијама)
- видео надзор у најугроженијим подручјима

10.Техничко технолошке несреће

Удеси у производњи и складиштењу опасних материја

За идентификовану опасност „Техничко технолошке несреће – удеси у производњи и складиштењу опасних материја“, координатор је Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде - г-дин Жељко Радошевић, државни секретар, а за руководиоца Радне подгрупе, именован је г-дин Александар Весић, помоћник министра у Министарству заштите животне средине.

Чланови Радне подгрупе су: др мед. Сузана Милутиновић, Сања Стаменковић, Бојан Срдић и Драгана Босиљчић из Министарства заштите животне средине; Ненад Живковић из Републичке дирекције за воде - Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде; Ивана Генчић - Министарство рударства и енергетике; др Љиљана Зевник и др Горан Билек - Министарство здравља; Славиша Алексић - Републички геодетски завод; мр Маја Познановић-Спахић - Геолошки завод Србије; Татјана Мајсторовић и Биљана Милић-Петровић - Републички хидрометеоролшки завод; др Милан Милутиновић - Градски завод за јавно здравље Београд; др Миодраг Петровић - Републички сеизмолошки завод; проф. др Драгутин Јевремовић и Урош Пантелић – Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду; др Драган Манојловић и др Горан Роглић – Хемијски факултет Универзитета у Београду; проф. др Мирјана Ристић и проф. др Маја Вукашиновић Секулић – Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду; проф. др Јован Деспотовић и доц. др Дејана Ђорђевић – Грађевински факултет Универзитета у Београду; потпуковник мр Срђан Рутић – Министарство одбране, Центар АБХО, Соња Баук – Министарство одбране, Војнотехнички институт и проф. др Јасмина Јовић Стошић – ЦКТ Војномедицинске академије.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од техничко- технолошких несрећа – удеси у производњи и складиштењу опасних материја и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја за хемијски удес са ефектима загађења водотока – на комплексу оператера „НИС“ а.д. Нови Сад – удес барже са сировом нафтом на пристану Рафинерије нафте Нови Сад (канал Дунав-Тиса-Дунав) и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама за хемијски удес на комплексу оператера „ХИП Азотара“ д.о.о. Панчево – испуштање амонијака услед оштећења складишног резервоара капацитета 15.000 тона и формирање токсичног облака.

Дефиниције општих појмова у смислу Закона о заштити животне средине

2) *опасне материје* јесу хемикалије и друге материје које имају штетне и опаснекарактеристике;

3) *ризик* јесте одређени ниво вероватноће да нека активност, директно или индиректно, изазове опасност по животну средину, живот и здравље људи;

4) *удес* јесте изненадни и неконтролисани догађај који настаје ослобађањем, изливањем или расипањем опасних материја, обављањем активности при производњи, употреби, преради, складиштењу, одлагању или дуготрајном неадекватном чувању (у даљем тексту: хемијски удес);

5) *оператер* јесте свако физичко или правно лице које, у складу са прописима, управља постројењем, односно комплексом или га контролише или је овлашћен за доношење економских одлука у области техничког функционисања постројења;

6) *севесо постројење, односно постројење у којем се обављају активности у којима је присутна или може бити присутна опасна материјау једнаким или већим количинама од прописаних* (у даљем тексту: севесо постројење) јесте техничка јединица унутар комплекса где се опасне материје производе, користе, складиште или се њима рукује. Постројење укључује сву опрему, зграде, цевоводе, машине, алате, интерне колосеке и депое, докове, истоварна пристаништа за постројења, пристане, складишта или сличне грађевине, на води или копну, а које су нужне за функционисање постројења;

7) *комплекс* подразумева просторну целину под контролом оператера, где су опаснематерије присутне у једном или више постројења, укључујући појединачну или заједничку инфраструктуру, односно појединачне или заједничке активности;
8) *повредиви објекти* су сви људи, флора, фауна, објекти и елементи животне средине у оквиру повредиве зоне, који могу имати последице због хемијског удеса;
9) *повредива зона* је простор у оквиру кога опасне материје ослобођене у току удеса могу бити у концентрацијама дефинисаним као концентрације од значаја.

Преглед стања

Индустријска постројења и обављање активности у производњи и складиштењу опасних материја, имају значајан удео у загађивању животне средине. Самим тим, велики део политике и права на нивоу међународне заједнице у области животне средине оријентисан је на примену различитих мера у односу на изворе емисија загађујућих материја пореклом из индустрије, нарочито када су у питању управљање опасним хемикалијама и безбедност индустријских постројења.

Велики удеси дешавају се широм света, остављајући иза себе велике и разарајуће последице, како за људе, тако и за животну средину. У Европи, Севесо удес који се догодио 1976. године у Италији, у хемијској фабрици пестицида и хербицида, убрзао је усвајање законодавства усмереног на спречавање и контролу таквих удеса. Као резултат тога, „Севесо" директива се сада примењује у око 10.000 индустријских постројења у ЕУ, где се опасне супстанце користе или складиште у великим количинама, пре свега у сектору за хемију, петрохемију, складиштење и прераду метала.

Конвенцијом Економске комисије Уједињених нација за Европу о прекограничним ефектима индустријских удеса, утврђене су мере у вези са спречавањем, спремношћу и реаговањем на индустријске удесе који могу проузроковати прекограничне ефекте, па је предвиђена међународна сарадња у тој области. Конвенција се унутар права Европске уније спроводи Директивом 2012/18/ЕУ о контроли опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце, познатом као Севесо III директива.

Спровођењем Севесо III директиве утврђују се правила за превенцију великих удеса који би могли бити проузроковани одређеним индустријским делатностима и ограничавање њихових последица на здравље људи и животну средину, како би се избегле или умањиле штете које могу бити нанете људима, животној средини и имовини.

Актуелност питања безбедности индустријских постројења у Републици Србији треба посматрати, превасходно у светлу процена ризика, које рад појединих индустријских постројења са собом носи. Могуће последице хемијских удеса по живот и здравље људи, квалитет животне средине и материјална и природна добра су императив који стручњаци из разних области морају увек имати пред собом. Сваки удес у индустрији има одређене специфичности, тако да се сваки мора појединачно посматрати у зависности од врсте, интензитета и просторног обухвата, обима могућих последица и временског трајања. Узимајући у обзир последице удеса које могу настати, посебну пажњу треба посветити свеобухватној идентификацији повредивих објеката.

Основни извор националног права у области заштите од хемијског удеса у Републици Србији су Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009,72/2009 -др. закон, 43/2011 - одлука УС и 43/16), Закон о ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС", бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012)и Закон о потврђивању Конвенције о прекограничним ефектима индустријских удеса („Службени гласник РС", број 42/09).

На основу Закона о заштити животне средине донет је Правилник о листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте докумената које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Службени гласник РС", број 41/10 и 51/15). Саставни део правилника чине Листа опасних материја и њихових граничних количина и Листа категорија опасних материја и њихових граничних количина на основу којих се врши идентификација севесо постројења/комплекса и то на комплексе „нижег реда"

и комплексе „вишег реда”, у зависности од количина опасних материја које су присутне или могу бити присутне на комплексу.

Сходно наведеним прописима, оператери севесо постројења/комплекса израђују документа Политика превенције удеса (за комплексе „нижег реда”) или Извештај о безбедности и План заштите од удеса (за комплексе„вишег реда”), у којима оператер мора да докаже да управља ризиком од хемијског удеса кроз дефинисани систем управљања безбедношћу, да идентификује опасности (укључујући и идентификацију спољних узрока хемијских удеса, као нпр. удеси на суседним севесо комплексима, природне непогоде, прекиди у снабдевању електричном енергијом, тероризам и сл.), моделира ефекте могућих сценарија хемијских удеса (са теоријском основом датом у виду максималног капацитета опасних материја и отказа техничких мера превенције), да процени могуће последице таквих удеса, да на комплексу спроведе све неопходне мере превенције и да за оне хемијске удесе за које моделирани ефекти удеса прелазе границу (ограду) комплекса, достави податке локалним органима власти за израду екстерних Планова заштите од удеса, који су саставни део Планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, на основу Закона о ванредним ситуацијама.

Такође, министарство надлежно за послове заштите животне средине на основу Извештаја о безбедности и Обавештења, води Регистар постројења и утврђује севесо оператере и постројења/комплексе, чије активности могу изазвати хемијски удес са прекограничним последицама.

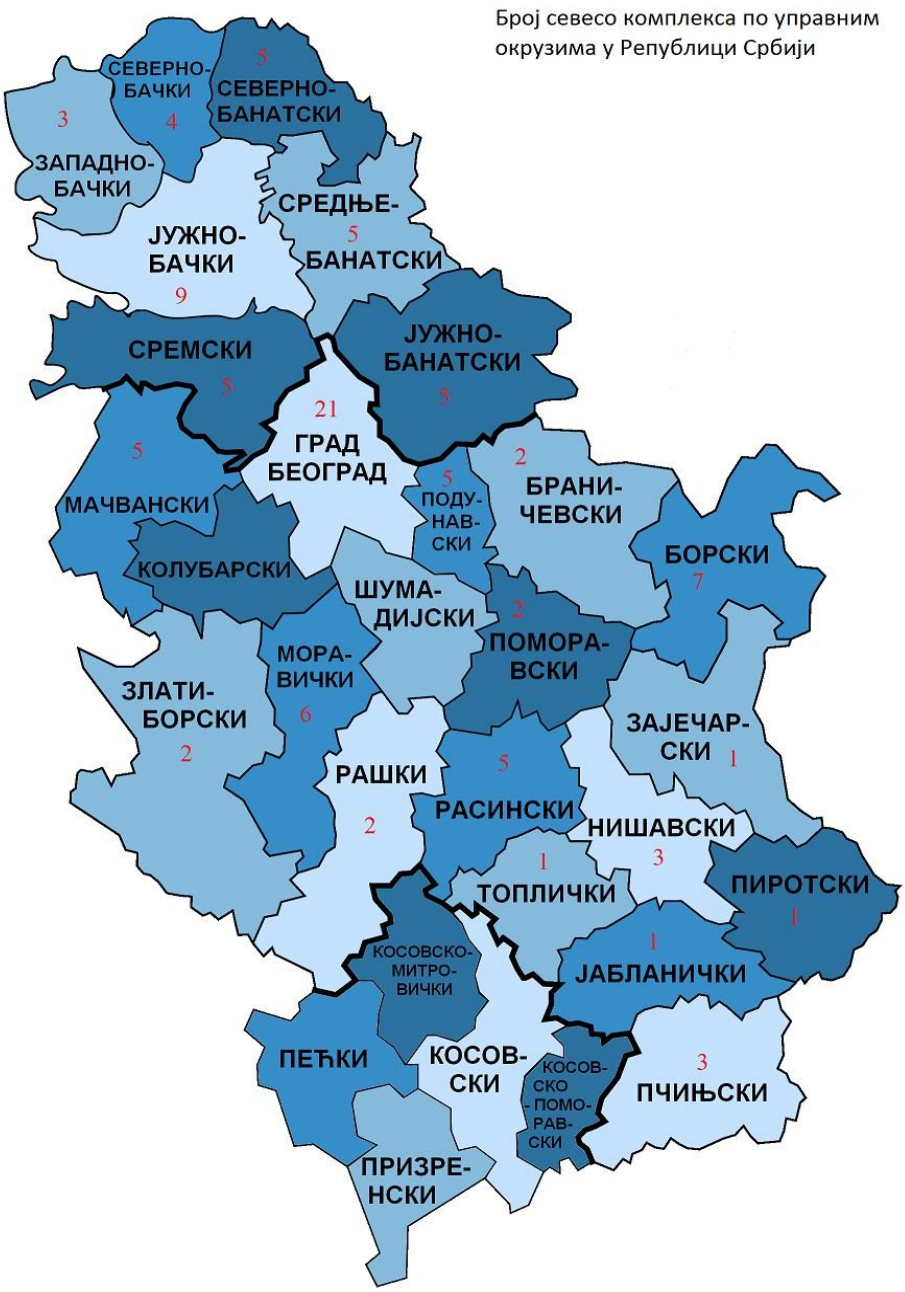
Потребно је истаћи да су Законом о заштити животне средине дефинисани изузеци од примене одредби које се односе на заштиту од хемијског удеса, као што су, на пример војна постројења, удеси изазвани јонизујућим зрачењем и транспорт опасних материја изван севесо постројења/комплекса.

На основу доступних података, које су до сада доставили оператери севесо постројења/комплекса, утврђено је да се на територији Републике Србије налази 103 комплекса, од којих је 49 комплекса „вишег реда” и 54 комплекса „нижег реда” (слика 1.).



Слика 1. Севесо постројења/комплекси у Републици Србији.

Према територијалној заступљености по управним окрузима у Републици Србији, највећи број севесо комплекса налази се на територији Града Београда, односно од укупно 103 севесо комплекса, на тој територији се налази 21 севесо комплекс (слика 2.).



Слика 2. Број севесо комплекса по управним окрузима у Републици Србији

Према гранама индустрије и делатностима, у Републици Србији најзаступљенији су комплекси који припадају нафтној и хемијској индустрији.

Сходно Закону о заштити животне средине, министарство надлежно за послове заштите средине води Регистар пријављених удеса.

На основу евиденције и доступних података, у Републици Србији се на севесо постројењима/комплексима, у периоду од 2010 – 2016. године догодило више удеса мањих размера, у којима су биле укључене опасне материје.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

У циљу заштите од хемијских удеса и управљања ризиком, неопходно је проценити ризик. Процена ризика је процес који укључује низ следствених корака, при чему су основни идентификација опасности, одабир и приказ сценарија могућих догађаја, процена последица и процена вероватноће.

Анализом и детаљним истрагама након удеса, потврђено је да догађаји који су се дешавали у прошлости представљају низ догађаја који настају као последица пропуста и то техничких, организационих и грешака менаџмента, а не један, сам за себе догађај.

Сценарији се бирају на основу идентификованих критичних тачака и особина опасних материја, као и ефеката који могу настати (експлозија, пожар, испуштање и ширење гасова, пара, течности, аеросола и прашине, продирање и распростирање опасних материја у земљиште, површинске и подземне воде). За приказ могућег развоја догађаја користе се различите методе, као што су: анализа могућих отказа делова опреме и уређаја или система у целини и развоја догађаја, анализа стабла догађаја, анализа стабла грешака или комбинована метода. Сценарио треба да обухвати сагледавање могућег обима удеса и насталих последица по живот и здравље људи, животну средину, материјална добра и др.

Приликом разматрања сценарија удеса са опасним материјама, посебну специфичност представљају својства опасних материја, која морају бити узета у обзир и разматрати се приликом израде и избора сценарија, јер сам ток догађаја и могући ефекти удеса превасходно зависе од количина опасних материја и класе опасности у коју су класификоване, на основу тога да ли представљају физичку опасност (на основу физичких и хемијских својстава), опасност по здравље људи (на основу својстава која утичу на живот и здравље људи) и опасност по животну средину (на основу својстава која утичу на животну средину). У том смислу, приликом избора сценарија, моделирања ефеката удеса и одређивања ширине повредиве зоне, за сваку опасну материју која је укључена у удес, морају се сагледати сви могући ефекти који могу настати у случају удеса, са аспекта сваког од својстава које она поседује.

Приликом избора сценарија за потребе израде Процене ризика од техничко технолошких несрећа – удеси у производњи и складиштењу опасних материја, Радна подгрупа је узела у обзир одређене параметре.

Као прво, основни принцип у области заштите од хемијског удеса је да ниво заштите мора бити сразмеран нивоу опасности и базира се на количини опасних материја које су присутне или могу бити присутне на комплексу. Сходно томе, као и у складу са прописима који уређују ову област, у Републици Србији препознају се комплекси „вишег реда”, комплекси „нижег реда” и привредна друштва која обављају активности у којима је присутна или може бити присутна једна или више опасних материја у количинама мањим од граничних количина прописаних за комплексе „нижег реда”. На основу овог параметра, комплекси „вишег реда” представљају највиши ниво опасности од хемијског удеса.

У складу са тим, Радна подгрупа је на основу достављених Извештаја о безбедности спровела обимну и комплексну анализу података за 49 комплекса „вишег реда”„ са посебним освртом на: количине и врсте опасних материја које су присутне или могу бити присутне на сваком од комплекса, класе опасности у које су те материје класификоване и ефекте који могу настати у случају удеса (експлозија, пожар, испуштање и ширење гасова, пара, течности, аеросола и прашине, продирање и распростирање опасних материја у земљиште, површинске и подземне воде), затим на идентификоване опасности на сваком комплексу и приказане сценарије удеса, резултате моделирања ефеката удеса и на крају, на процену ширине повредиве зоне – зоне опасности, са идентификованим повредивим објектима унутар повредивих зона.

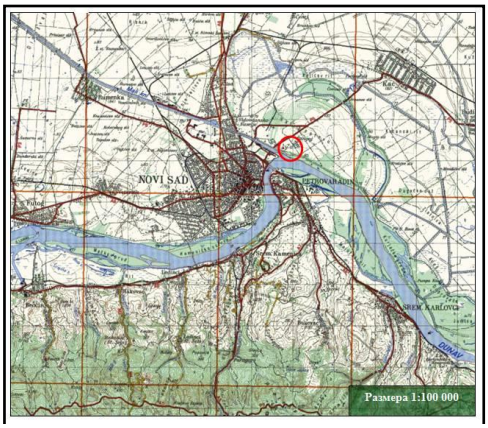
Осим наведеног, Радна подгрупа је у циљу избора сценарија разматрала комплексе „вишег реда” у Републици Србији и са аспекта територијалне заступљености и заступљености према гранама индустрије и делатностима.

Сценарио за највероватнији нежељени догађај, хемијски удес барже са сировом нафтом на пристану (канал Дунав-Тиса-Дунав) - „НИС“ а.д. Нови Сад

На основу резултата анализе, Радна подгрупа је предложила да се као сценарио највероватнијег нежељеног догађаја обради сценарио хемијског удеса са ефектима загађења водотока на комлексу у Новом Саду, оператера „НИС“ а.д. Нови Сад –удес барже са сировом нафтом на пристану (канал Дунав-Тиса-Дунав).

Наведени сценарио предложен је као највероватнији нежељени догађај с обзиром на заступљеност комплекса који припадају нафтној индустрији у Републици Србији, а на којима се обављају активности производње и прераде нафте и деривата нафте, као и њихово складиштење. Такође, могућност истицања нафте и нафтних деривата приликом обављања активности у оквиру свих видова транспорта и претакања је велика, те су и пристаништа у оквиру којих се обавља претакање нафте и деривата нафте, места са повећаним ризиком од њихивог истицања у водоток.

С друге стране, потапање речног брода или барже за превоз нафте или деривата нафте је предложен да се обради као сценарио због могућих последица по биљни и животињски свет у реци Дунав, као и озбиљно угрожавање водозахвата низводно од пристана. Осим тога, у случају овог удеса очекује се прекогранично загађење због могућности да нафтна мрља реком Дунав доспе у територијалне воде Румуније.



Слика 3. Локација комплекса НИС а.д. Нови Сад

Комплекс НИС а.д. „Нови Сад”, налази се на левој обали реке Дунав, на простору Ратног острва, односно у привредној зони Града Новог Сада, Север IV и простире се уз леву обалу канала ДТД, од његовог ушћа у Дунав до магистралног пута Нови Сад-Зрењанин.

Педолошке, геоморфолошке и геолошке карактеристике земљишта

Земљишта Војводине настала су претежно на седиментним стенама. Најзаступљенији типови земљишта у Новом Саду су алувијално, иловасто-глиновито земљиште и чернозем на алувијалним наносима. Заједничка особина свих подтипова и врста алувијалних земљишта је слојевитост у њиховом пресеку, која је нарочито изражена у приобалној зони. Слојеви су углавном јасно разграничени, немају никаве међусобне генетске везе и често се разликују по боји, механичком саставу и структури израженој само у горњим слојевима.

Подручје Новог Сада посматрано са геолошког аспекта припада најјужнијем делу Панонског басена, док је терен на коме се налази Комплекс НИС а.д. Нови Сад, на плавној површини. Морфолошки гледано, терен је типично равничарског рељефа, благо заталасан и благо нагнут према Дунаву.

Хидролошке карактеристике терена

Када је реч о хидрогеолошким карактеристикама, песковити слојеви представљају аквифер са слободним нивоом. Режим подземних вода директно је повезан са режимом вода у реци Дунав – промене нивоа подземне воде у аквиферу зависе од нивоа воде у реци. На морфолошки нижим деловима алувијалне равнице, подземне воде избијају на површину и плаве равницу. Укупна дебљина аквифера је у просеку 25 m. Горњи слојеви (просечне дебљине од 5-15 m) углавном се састоје од песка, док се нижи делови састоје од шљунковитих наслага (дебљине 5-10 m).

Површинске воде

Река Дунав чини јужну и источну границу градског подручја и представља доминатан водоток чији водостаји и квалитет воде диктирају режим површинских вода у каналу ДТД до хидрочвора „Нови Сад" и режим подземне воде на анализираном подручју.

Град Нови Сад снабдева се водом из алувијалних водоносних слојева у приобалној зони Дунава. Капацитет бунара новосадског водовода је сса 1,6 m^3/s. Подземна вода се црпи пумпама из рени-бунара који се налазе у непосредној близини Дунава на локалитету Ратног острва, на левој обали Дунава и на локалитету Петроварадин (Ада, која се налази на десној обали Дунава).

Сеизмолошке карактеристике терена

Комплекс НИС а.д. Нови Сад, се налази на подручју које по својим сеизмо-геолошким карактеристикама припада области у којој се јаки земљотреси ретко догађају.

Према карти микросеизмичке рејонизације Војводине, читаво подручје је подложно могућим померањима тла интензитета 7 MCS, са изузетком неколико жаришних зона, у којима је могуће генерисање и интензитета 8 MCS.

Климатске карактеристике

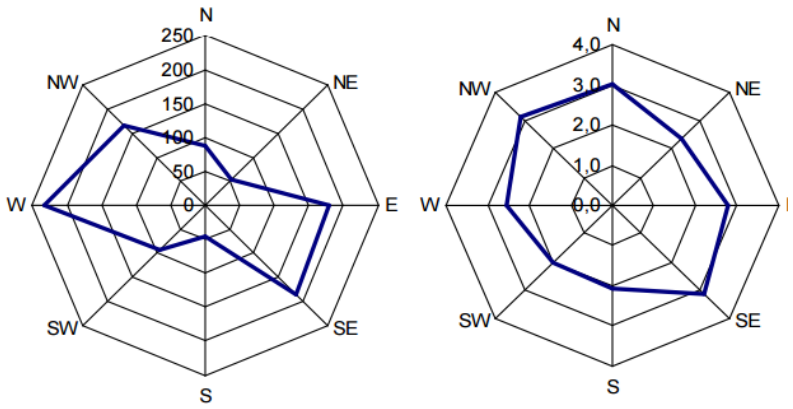
Подручје општине Нови Сад припада климатском појасу умерено континенталне климе са извесним специфичностима, изразито хладним зимама и топлим летима. Током лета, услед померања субтропског појаса високог притиска према северу, ово подручје се налази под утицајем и тзв. азорског антициклона са доста стабилним временским приликама и повременим пљусковима локалног карактера.

У току зиме ово подручје је под утицајем циклонске активности са Атлантског океана и Средоземног мора, као и зимског, тзв. Сибирског антициклона.

Средње месечне и средње годишње температуре ваздуха користе се за описивање карактеристика температурног режима ваздуха. Температура ваздуха један је од најважнијих климатских елемената, јер се она директно или индиректно одражава на остале климатске особине.

Ветрови

За новосадски регион је карактеристично преовлађивање ветрова супротних праваца. Доминантни ветрови су из два супротна правца и то југоисточног – кошава (18,2 %) и северозападног правца – горњак (17 %). Најмање је заступљен јужни ветар. То су ветрови карактеристични за читаву Панонску низију. Доминантни југоисточни ветар – кошава најчешће се јавља од децембра до марта, тј. у зимској половини године, а северозападни ветар доминира од јуна до септембра, у летњем периоду. Мирно време без ветра се најчешће јавља у јуну, јулу, августу и септембру, а месеци са највећим бројем ветровитих дана су фебруар, март и април. Најчешћи ветрови уједно су и најјачи. Кошава има просечну јачину 2,9 бофора. Ружа ветрова приказана је на слици 4.



Слика 4. Ружа ветрова за Нови Сад

Приказ природних вредности, заштићених природних добара и јавних природних добара

Око 3 km југоисточно од локације комплекса Нови Сад, налази се Ковиљско-петроварадински рит. Због својих изузетних природних вредности, Влада Републике Србије прогласила га је за природно добро од изузетног значаја прве категорије заштите, као специјални резерват природе. Овај рит представља комплекс барско-мочварних и шумских екосистема (4.480 ha), са бројним животињским заједницама, функционално повезаним у интегралну целину. Налази се у југоисточној Бачкој, на плавном подручју тока Дунава, на његовој левој (1.231 – 1.250 km) и десној обали (1.245 – 1.251 km) поред насеља Ковиљ и Петроварадин. На северу се протеже до града Новог Сада, а према југоистоку до села Гардиновца.

Темељне вредности овог простора су очуваност и разноврсност изворних биљних заједница (шуме, ливаде, трстици, шевари) и разноврсност и богатство фауне (172 врсте птица и 46 врста рибе), нарочито присуство ретких и проређених врста.

Ковиљско-петроварадински рит је 1989. године проглашен за међународно значајно станиште птица (IBA), а 2004. године је уврштен у списак заштићених подручја зависних од воде и значајних за басен Дунава (ICPDR).

Када је реч о културним добрима, у Новом Саду постоје четири регистрована културна добра од изузетног значаја и то:

- Алмашка црква
- Црква Успења (споменици културе од изузетног значаја),
- Фрушка гора са манастирима и другим споменицима (просторна културно-историјска целина) и
- место битке код Петроварадина 1716. године (знаменито место).

Такође, у Новом Саду постоје културна добра од великог значаја и то:

- Католичка плебанија,
- Николајевска црква Пренос моштију Св. Николе,
- Саборна црква Св. Георгија,
- Синагога (просторно културно-историјска целина).

Сва ова културна добра удаљена су више од 1 km од Комплекса Нови Сад.

Од јавних природних добара потребно је истаћи изворište воде „Ратно острво“ које се налази низводно од предметног комплекса. Реч је о највећем новосадском изворишту воде, из којег се добија око 700 литара сирове воде у секунди.

Насељеност, концентрација становништва и демографске карактеристике у односу на активности у севесо комплексу

Према попису становништва из 2011. године, на територији Града Новог Сада живи 335.701 становник.

Што се тиче насељености, концентрације становништва и демографских карактеристика у односу на активности у севесо комплексу, може се констатовати да се предметни Комплекс НИС а.д. Нови Сад налази изван зоне стамбених насеља.

Најближе насеље је Шангај, на удаљености од 110 m мерено од границе комплекса до најближег објекта (православна црква). На удаљености до 1.000 m од границе комплекса налазе се још делови насеља: Подбаре, Салајке и Видовданског насеља.

Подаци о постојећим привредним, стамбеним и инфраструктурним објектима у околини (1 km од границе комплекса)

Подаци о постојећим привредним, стамбеним и инфраструктурним објектима у околини (1 km од границе комплекса) укључујући предшколске установе, школе, здравствене установе и друге објекте масовног окупљања људи приказани су у табелама 1-3.

Табела 1: Привредни објекти

Ред.бр.	Привредни објекти	Делатност	Опасне материје	Број лица
1.	ТЕ – ТО Нови Сад	производња енергије	Уље за ложење око 20.000 m^3 Природни гас Технички гасови Хидразин Водоник	ссс 70
2.	HGP д.о.о. НОВИ САД, Пут Шајкашког Одреда 8а	производња боја, лакова и сличних производа.	Боје, лакови, разређивачи	128
3.	„Best izgradnja“ д.о.о Пут Шајкашког Одреда 6 Складиште	возни парк и складиште грађевинског материјала	Нема	5-6
4.	ЈП ТРАНСНАФТА, НИС а.д. Нови Сад Блок „Сервиси“	транспорт и складиштење сирове нафте	Сирова нафта	30
5.	НАФТНИ СЕРВИСИ д.о.о. НОВИ САД, Пут Шајкашког одреда бр.9	администрација и сервисне службе	Нема	100
6.	„Nexe Beton“ д.о.о, Пут Шајкашког одреда 7В	производња бетона	Нема	10
7.	„S-GROUP“ д.о.о - пословница Нови Сад , Пут Шајкашког Одреда бб	продаја боја, лакова и материјала за графичку индустрију	Боје, лакови, тонери	2-3
8.	Складиште ТНГ „Нови Сад“	складиштење ТНГ	ТНГ На секцији 76 постоји седам сфера, на самом складишту постоје две сфере које нису у функцији (оштећене су током бомбардовања 1999. године)	30
9.	БЕНЗИНСКА СТАНИЦА "РАДУН", Пут Шајкашког одреда 2а	трговина горивима	ТНГ 50 m^3 Евродизел 200m^3 БМБ 250m^3	35
10.	ИНВЕСТ –Инжењеринг доо Пут Шајкашког одреда 5а	изградња електричних и телекомуник-	Нема	30-35

		ационих водова		
11.	Лука Нови Сад, Царинска 1	претовар робе	Нема података	100
12.	Доо Универехпорт Бајчи Жилинског	продаја робе за домаћинство	Нема	200-300
13.	Доо Данубиус, Бајчи Жилинског	производња тестанина	Нема	30
14.	АД Хлеб, Бајчи Жилинског	производња хлеба и пецива	Нема	80
15.	„Темпо“, Текелијина Нови Сад	трговина	Нема	200-250
16.	Остали привредни субјекти у радној зони III	разна делатност	Нема података	1000

Табела 2. Стамбени објекти

Ред.бр.	Локација	Карактеристике објеката	Процењени број објеката	Број чланова домаћинства
1.	МЗ Шангај	Индивидуална стамбена градња Приземни објекти 80 % Објекти спратности П+1 20 % Лоших објеката око 35 % Солидних око 50 % Веома добрих 15 %	265	3-10
2.	МЗ Подбара	Преовладава индивидуална градња, мада су у великој мери заступљени и објекти високоградње. Индивидуална градња је углавном приземни објекат, а новоградња до 4 спрата	670 стамбених јединица	3
3.	МЗ Салајка	Индивидуална стамбена градња Приземни објекти 30 % Објекти спратности П+1 60 % Објекта виших од 1 спрата 10 % Лоших објеката око 10 % Солидних око 30 % Веома добрих 60 %	200	2-4
4.	МЗ Видовданско насеље	Индивидуална стамбена градња Приземни објекти 30 % Објекти спратности П+1 60 % Објекта виших од 1 спрата 10 % Лоших објеката око 20 % Солидних око 30 % Веома добрих 50 %	900	3-4

Табела 3. Образовни, здравствени и верски објекти

Ред.бр.	Делови града Новог Сада	ОБЈЕКТИ	Број лица
1.	МЗ Шангај	Основна школа „Вељко Влаховић”	130
		Вртић „Дуга”	70 (60+10)
		Дом здравља	≈ 20
		Библиотека, уједно Дом културе	≈ 20
		Православна црква	≈ 100

<u>Повредиви инфраструктурни објекти:</u>

- Пут Шајкашког одреда
- Канала ДТД
- Лука Нови Сад
- Река Дунав

<u>Догађај би се одвијао по следећем сценарију:</u>

Табела 4. Сценарио

Параметар	**Општа питања**
Радна група Опасност	• **Назив опасности** – Опасност од хемијског удеса - Удес барже са сировом нафтом • **Састав радне групе** По решењу потпредседника Владе и министра унутрашњих послова број: 01-264/17-30 од 01.03.2017. образована је посебна Радна група за израду Процене ризика Републике Србије од катастрофа. На основу тачке 3. став 2. Наведеног Решења, руководилац Радне групе донео је Решење о образовању Радне подгрупе за израду Процене ризика од Техничко технолошких несрећа – удеси у производњи и складиштењу опасних материја. • **Опис опасности** – Цурење велике количине сирове нафте на локацији пристана за течне терете Комплекса Нови Сад (канал ДТД) и загађење водотока, са могућим прекограничним последицама
Појављивање	• Место догађаја - пристан за течне терете Комплекса Нови Сад (канал ДТД) Комплекс Нови Сад је лоциран на левој обали реке Дунав, на простору Ратног острва, односно у привредној зони Града Новог Сада, Север IV и простире се уз леву обалу канала ДТД, од његовог ушћа у Дунав до магистралног пута Нови Сад - Зрењанин. Површина комплекса је око 256 ha. Комплекс је смештен у простору који је са северне стране омеђен Путем шајкашког одреда, на југу каналом ДТД, на западу магистралним путем Нови Сад-Зрењанин, и на истоку стамбеним насељем Шангај. Предметни комплекс је удаљен од центра Новог Сада око 5 km. Комплекс Нови Сад, оператера НИС а.д. Нови Сад, се налази на обали канала Нови Сад –Савино Село (ДТД – Мали Бачки канал), на самом ушћу канала у реку Дунав, на стационажи km 1.253+500 реке Дунав, низводно.Најближа низводна граница на реци Дунав налази се на стационажи km 1.075+000. То је граница са Румунијом. Дужина тока реке Дунав, од комплекса до границе са Румунијом је 178,50 km. У оквиру Комплекса Нови Сад налази се Складиште нафтних деривата (НД), а технолошки поступак у њему обухвата: пријем, транспорт, складиштење и дистрибуцију деривата нафте. Нафтни деривати се до Складишта НД допремају баржама, речним танкерима, вагонцистернама и аутоцистернама. За прихват речних танкера и баржи и истовар нафте и деривата нафте из тих пловила, на каналу ДТД Савино Село - Нови Сад изграђена су три пристана за претакање нафте и нафтних деривата из баржи или речних танкера у резервоаре оператера НИС а.д. Нови Сад и обрнуто. Користе се пристан 1, пристан 2 и пристан 3. Пристани се састоје од понтона и платформе која повезује понтон са копном. Платформа је повезана с обалом прилазним мостом у склопу којег су постављени цевоводи за транспорт нафте и деривата нафте до складишних простора, затим цевоводи за пару, цевоводи за противпожарну воду, слоп цевоводи. Понтони су намењени за смештај пумпи за истовар-утовар нафте и деривата нафте, опреме за претовар и резервоара за дренажу (слоп). Конструкција понтона је изведена од челичних профила комбинованим системом градње, дно и бок – попречно, а палуба уздужно са појачањима конструкције на местима локалних оптерећења, као и на местима ослонаца пумпи, претакачких руку, конзолних дизалица итд. Палуба је израђена у уздужном систему градње са уздужним гредама на размаку од a = 500 mm, и две-три подвезе. Систем оквирне конструкције интегрисан је у распоред опреме

	на палуби. Труп понтона изграђен је од обичног грађевног челика са границом развлачења ReH= 235 MPa категорије JRA. Понтон је опремљен гуменим одбојницима отпорним на нафту и деривате нафте. На левом, спољнем боку одбојник је постављен целом дужином пристана, а на десном боку само у пределу ослањања на одбојну конструкцију шипова приступног моста. За заштиту претоварних руку на левом боку постављена су три одбојна заштитника руку за претакање, а за заштиту доводних електричних каблова, од нежељеног уздужног смицања са решетке за ношење каблова, постављени су на десном боку граничници са одбојницима. За истовар/утовар нафте и деривата нафте користе се руке за истакање. Оне су опремљене хидрауличким спојевима за брзо спајање бродске прирубнице са копненим цевоводом. Кроз сваку руку за истакање може се истоварити максимално 250 m^3/h нафте, односно деривата нафте. Код сваког понтона постављени су цевоводи одговарајућег пречника, којима се нафта и деривати нафте искрцавају у резервоаре на копну и обрнуто.
Просторна димензија	Комплекс Нови Сад, оператера НИС а.д. Нови Сад, налази се на обали канала Нови Сад –Савино Село (ДТД – Мали Бачки канал), непосредно узводно од ушћа канала у реку Дунав, код стационаже km 1.253+500 реке Дунав. Најближа низводна граница на реци Дунав је граница са Румунијом. Она се налази на стационажи km 1.075+000 реке Дунав. Дужина тока реке Дунав, од комплекса до границе са Румунијом је 178,50 km. Низводно од понтона налази се Ратно острво са бунарима за снабдевање града Новог Сада пијаћом водом. Најкритичнији је пристан 3, јер је најближи ушћу канала у Дунав, односно бунарима. У току претакања постоји ризик од изливања нафте у канал, односно реку Дунав, и то из флексибилних црева или из саме барже. Стога се разматра сценарио истицања сирове нафте током активности претакања, у каналу Нови Сад-Савино село (ДТД), на једном од три понтона за претакање које оператер поседује на овој локацији, под претпоставком да је дошло до удеса на самој баржи и да је целокупна количина сирове нафте из барже (1.500 m^3) исцурила у канал ДТД. Додатно се претпоставља да је у време удеса отворена бродска преводница и да је брзина воденог тока према Дунаву око 2 m/s. Будући да је нафта лакша од воде, нафтна мрља плива на површини воде и брзином од 2 m/s улази у Дунав. Канал ДТД Нови Сад-Савино Село долази из северозападног правца, од Руменке, иде северном периферијом града и улива се у Дунав на источној периферији града, на месту најистуренијег дела меандра ка северу на стационажи око km 1.253+400. Укупна дужина овог канала је 80,9 km и он је плован целом дужином. Поред тога што је плован, канал је за Нови Сад изузетно значајан, јер је поред њега подигнут највећи број индустријских објеката и ова локација је позната као индустријска зона. Канал ДТД на делу од 4,3 km од ушћа до преводнице, нема активног течења ка Дунаву, изузев при раду бродске преводнице. На овом делу он је под директним утицајем режима осцилација нивоа реке Дунав. Што се тиче окружења, важно је истаћи да се у непосредном окружењу Комплекса Нови Сад налазе следећи индустријски објекти: Нафтагас промет (НАП), НИС ТНГ, ЈП Србијагас, ЈП Транснафта, „ТЕ-ТО Нови Сад“, „ХГП Нови Сад“ и „Грап Нови Сад“. Северна граница је улица Шајкашког одреда и „НИС – Нафтагас Специјални радови“, „Пољопривредно добро“, „Стан прогрес“ и „Тополарство“. На истоку је стамбено насеље Шангај.
Интензитет	Према дефинисаном сценарију, услед удеса барже – потапање барже и

испуштања сирове нафте у канал ДТД доћи ће до загађења површинске воде, те су ефекти продирања и распростирања сирове нафте у површинске воде, моделирани помоћу рачунског модела.

Растућа забринутост због учесталог изливања нафте у речне токове довела је до развоја многих модела за симулацију транспорта и ширење нафте у речним водама. За симулацију транспорта и ширења нафтне мрље у каналу ДТД, односно реци Дунав, усвојен је математички модел који укључује: адвекцију, турбулентну дифузију, испаравање, растварање нафте, таложење нафте на обалу и дно реке, оксидацију, биоразградњу, емулговање итд.

Адвекција: Адвекција подразумева физички процес проноса, у конкретном случају, нафте водом и ветром. Ветар супротног смера од смера тока успорава транспорт нафте низводно. За моделирање транспорта изливене нафте примењена је хоризонтална адвекција.

Ширење: Ширење нафтне мрље на рекама зависи од низа параметара као што су: тип нафте, температура, брзина тока реке, морфолошке карактеристике реке, површински напон нафте и воде, вискозност нафте, смер и јачина ветра итд. Први феномен који се уочава кад се нафта излије у реку је тенденција ширења нафтне мрље на површини воде (једини изузеци су тешка перзистентна нафта која има већу густину од 1 g/cm^3 и нафта код које је тачка стишњавања виша од околне температуре. Та нафта има тенденцију брзог очвршћавања и формирања катранских агломерација.

Ширење нафте по површини воде дешава се и кад уопште нема утицаја ветра и струја, а разлог томе су гравитација и површински напон воде и нафте. Тако се са временом мрља шири у све тањи слој, а гравитација игра све мању улогу у настављању процеса ширења. Даље ширење нафте не зависи од дебљине нафтне мрље, већ од разлика између површинског напона уља и воде. Површински напон је доминантна сила која утиче на ширење мрље у одсуству спољних фактора, као што су ветар и струје. Главне силе које заустављају или ограничавају мрљу су вискозност уља и инерција. Опште је правило да се нафтна мрља шири релативно брзо одмах након изливања. У почетном периоду ширења, кад гравитација игра важну улогу, брзина ширења је функција количине изливене нафте, при чему се већи изливи шире брже него мањи. Међутим, током наредних сати главни фактор ширења мрље постаје површински напон. Изливена нафта на води пролази кроз серију промена физичких и хемијских особина, које се у комбинацији називају старењем или разлагањем. Тај процес почиње одмах након изливања и наставља се брзином која варира зависно од типа нафте и климатских услова. Главни процеси који доприносе разлагању нафте разливене по води укључују испаравање, растварање, оксидацију, емулговање и микробиолошку деградацију.

Користећи за процену површине разливене мрље математички модел развијен у *CawthronInstitutefortheNZMSA*, срачунато је да за 5 минута од настанка удеса, фронт нафтне мрље улази у Дунав, а да за наредних 5-6 минута мрља стиже до локације бунара /Ратно острво/. У наредних 15 минута нафтна мрља захвата локацију свих бунара.

На основу анализе повредивих зона може се закључити да је у случају сценарија испуштања целокупне количине сирове нафте из барже на пристану, могућ V ниво удеса – међународни ниво, и то у року од 40 часова од настанка удеса.

Табела 4.1 Улазни подаци за израду модела:

Подаци о опасној материји:	
Опасна материја	Сирова нафта
Количина која се излила	1500 m^3

Температура изливене нафте	25-30^{0}C
Густина нафте	850 kg/m^3
Карактеристике места удеса	
Место удеса	Понтон 3
Критична тачка	Баржа
Величина рупе	Колапс целе барже
Време изливања	60 минута
Подаци о каналу ДТД	
Брзина воде у каналу ДТД	2m/s
Температура воде у каналу ДТД	15^{0}C
Просечна ширина канала ДТД је:	200m
Просечна дубина воде у каналу ДТД:	5m
Брзина ветра:	1,5 m/s
Температура ваздуха:	25^{0}C
Растојање од понтона 3 до првог бунара је око	1km

Табела 4.2 Улазни подаци за прорачун

Улазни подаци	**Јед.мере**	**Вредност**
Количина изливене нафте	m^3	1500
Температура околине	^{0}C	15
Брзина ветра	m/s	1,5
Густина нафте на 15^{0}C	kg/m^3	917
Брзина ветра супротног смера од течења реке	m/s	0
Површински напон	mNm	3,43
Динамичка вискозност на 15^{0}C	cP	7.145

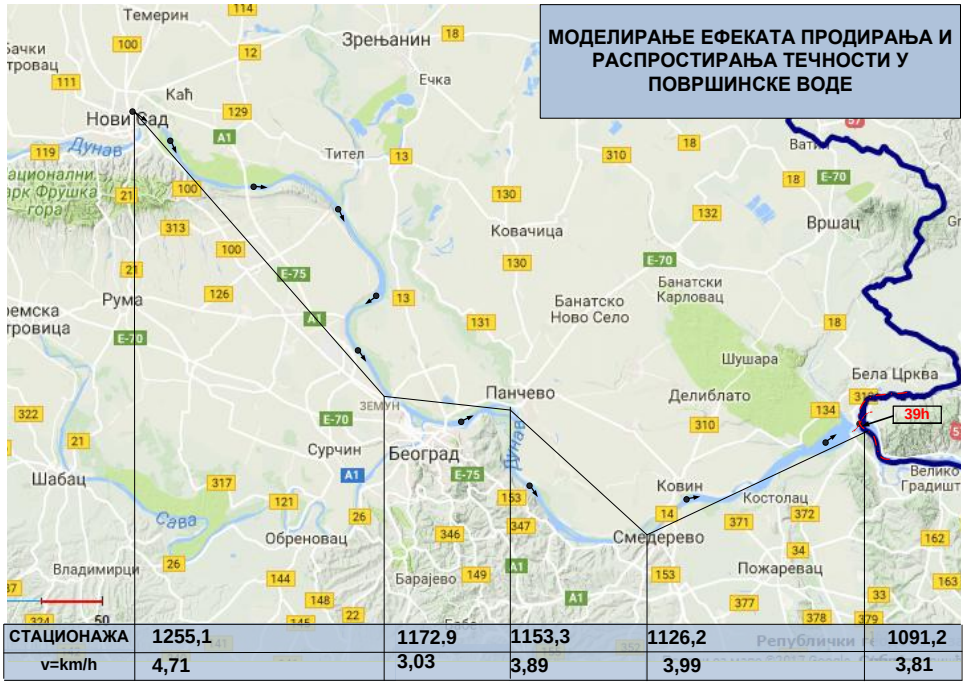
Табела 4.3 Подаци за водомерне станице

Водомерна станица	Стационажа (km)	Кота „0“ водомера	Ниски пловидбени ниво	Високи пловидбени ниво	Брзина воде на ВПН (km/h)
Нови Сад	1254,98	71,73	57	537	4,71
Сланкамен	1216,02	69,68	117	623	4,32
Земун	1173,31	67,87	213	632	3,03
Панчево	1154,54	67,33	252	622	3,89
Смедерево	1116,23	65,36	439	680	3,99

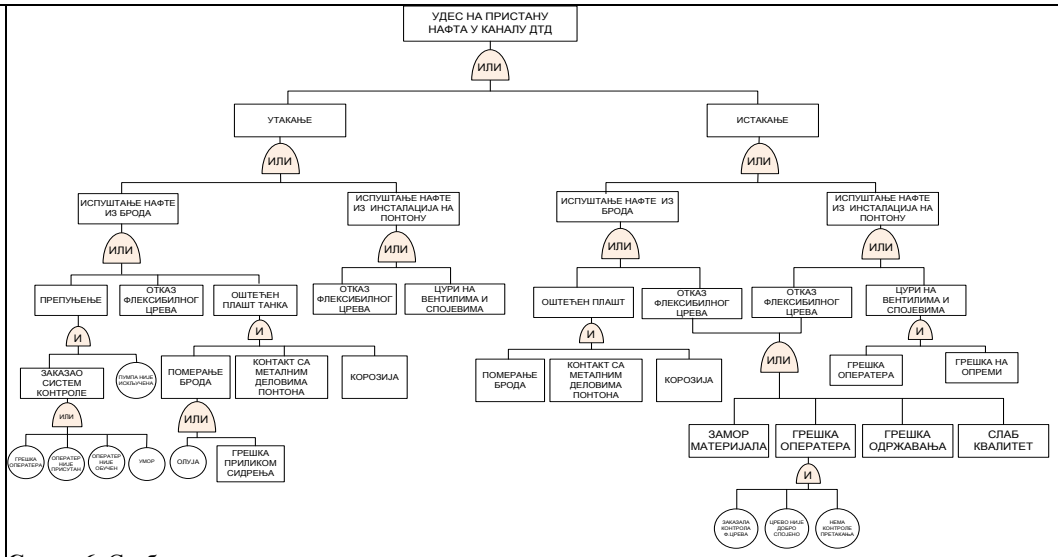
Табела 4.4 Излазни подаци

Излазни подаци	Јед.мере	Вредности
Површина нафтне мрље	m^2	241
Очекивано време прекограничног загађења Румуније	h	40
Количина нафте која испари	m^3	225
Количина исталожене нафте на обали	m^3	600
Количина растворене нафте у води - занемариво	-	-

Графички приказ повредиве зоне дат је на слици 5.

<table>
<tr><td></td><td>


Слика 5. Повредива зона (река Дунав)
</td></tr>
<tr><td>Време</td><td>За прихват речних танкера и баржи и за истовар/утовар нафте и деривата нафте из тих пловила на пристанима на Складишту НД, није дефинисан временски оквир обављања активности, односно оне се обављају у било ком периоду, у току 24 h, када пловила стигну у пристан, осим у случају екстремних временских услова, када се ове активности не обављају.
У току претакања постоји ризик од изливања нафте у канал, односно реку Дунав, и то из флексибилних црева или из саме барже. Стога се разматра сценарио истицања сирове нафте токомактивности претакања, на каналу Нови Сад-Савино село (ДТД), на једном од три понтона за претакање које оператер поседује на овој локацији, под претпоставком да је дошло до удеса на самој баржи и да је целокупна количина сирове нафте у баржи (1.500 m^3) исцурила у канал ДТД.
Пристан 3.
Понтон је опремљен опремом која обезбеђује отпрему (утовар) и пријем (истовар) евро-дизела, безоловног моторног бензина, Евро премијум БМБ 95, уља за ложење и сирове нафте. Пријем нафтних деривата из баржи у складишне резервоаре врши се постојећим манипулативним цевоводима са 6 пумпи, појединачног капацитета Q= 250 m^3/h, (радни капацитет 150 m^3/h и радног притиска око 5 bar), постављених на понтону.
Све површине на понтону, где може доћи до изливања зауљених течности, оивичене су челичном траком висине 100 mm и обезбеђене сливником са решетком, одакле се сливају у слопни резервоар.
За пријем (истовар) сирове нафте из баржи користе се пумпе капацитета Q= 235 m^3/h, радног притисака око 5 bar, а затим се нафта транспортује цевима до за то одређених складишних резервоара.
Баржe се израђују по принципу преградних комора, како по вертикали, тако и по хоризонтали и по систему дуплог спољњег плашта.</td></tr>
<tr><td>Ток</td><td>Могући откази који доводе до централног догађаја (удес барже на пристану и истицање велике количине сирове нафте/нафтних деривата), приказани су на слици 6.</td></tr>
</table>



Слика 6. Стабло отказа

Стабло догађаја, односно могући ефекти након централног догађаја зависе од брзине и ефикасности интервенције, тако да се у случају брзе интервенције могу очекивати ефекти у смислу загађења реке Дунав, а у случају закаснеле интервенције може се очекивати да ће доћи до катастрофалног загађења реке Дунав и утицаја на водену животну средину.

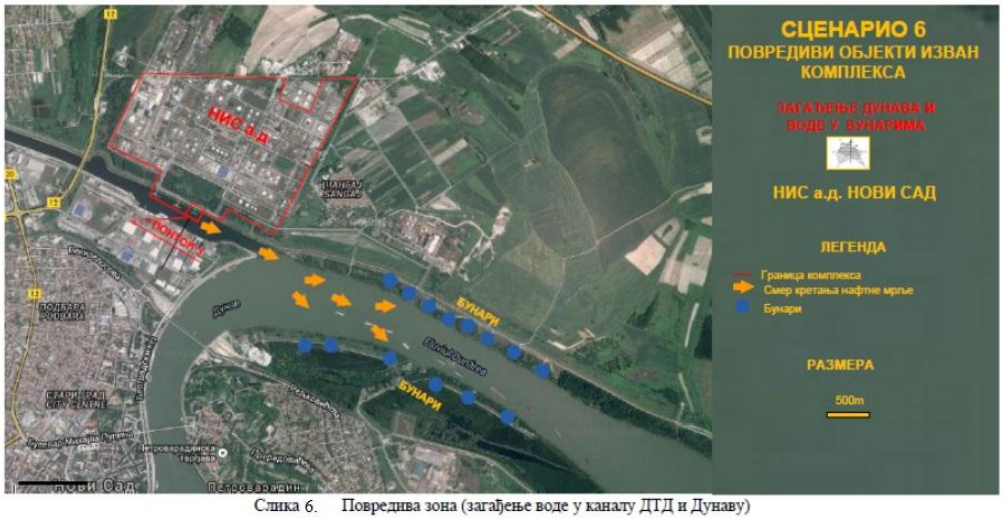
Трајање

Трајање удеса директно зависи од реакције тимова одговора на удес (оператера комплекса) и ватрогасно спасилачких и других служби.

У случају брзе интервенције могу се очекивати ефекти у смислу загађења реке Дунав, а у случају закаснеле интервенције може се очекивати да ће доћи до катастрофалног загађења реке Дунав и утицаја на водену животну средину.

Према прорачуну, за 5 min од настанка удеса, фронт нафтне мрље улази у реку Дунав, а за наредних 5-6 min мрља стиже до локације бунара /Ратно острво/. У наредних 15 минута нафтна мрља захвата локацију свих бунара (слика 9.).

На основу анализе повредивих зона може се закључити да је у случају сценарија испуштања целокупне количине сирове нафте из барже на пристану, могућ V ниво удеса – међународни ниво, и то у року од 40 часова од настанка удеса (видети слику 7.).



Слика 6. Повредива зона (загађење воде у каналу ДТД и Дунаву)

Слика 7. Повредива зона

Рана најава

Могућност истицања нафте и нафтних деривата приликом обављања активности у оквиру свих видова транспорта и претакања је велика, те су и

	пристаништа у оквиру којих се обавља претакање нафте и деривата нафте места са повећаним ризиком од њиховох истицања у водоток. На основу идентификације опасности у свим постројењима унутар Комплекса Нови Сад, сирова нафта је препозната као опасна материја. Такође је идентификована врста опреме која се користи за обављање активности са сировом нафтом и, на основу количина опасне материје, утврђена је релевантно потенцијално опасна опрема у постројењу (понтон/баржа). Потом је изабран критични догађај за изабрану релевантну опрему (потапање барже).
Припремље-ност	Становништво и државни органи су делимично припремљени за случај оваквог удеса. Оператери комплекса „вишег реда израђују интерни План заштите од удеса, на основу којег се поступа у случају удеса и организује обуке одговарајућих кадрова за поступање према Плану заштите од удеса. Обавеза је оператера да размењује информације и да усклађује План заштите од удеса са планом заштите од удеса који доноси надлежни орган јединице локалне самоуправе (екстерни План заштите од удеса, који је саставни део Плана заштите и спасавања у ванредним ситуацијама). Оператер је дужан да у Плану заштите од удеса докаже да је: 1) предвидео и обезбедио спровођење свих неопходних мера за ограничавање и контролу хемијског удеса, ради ублажавања последица тог удеса на људе, животну средину и имовину, 2) предвидео и обезбедио начин достављања информација надлежним органима и широј јавности, 3) предвидео одговарајуће мере чишћења, санације и рекултивације животне средине након хемијског удеса, 4) обрадио довољно података за израду планова заштите од хемијског удеса на нивоу Републике Србије, аутономне покрајине, односно јединице локалне самоуправе (екстерни планови).
Утицај	Штићене вредности погођене ослобађањем велике количине сирове нафте/нафтних деривата и загађењем водотока, са могућим прекограничним последицама, су живот и здравље људи и економија/екологија. • Утицај на екологију - Највероватнији нежељени догађај узроковао би загађење реке Дунав и последице по водену животну средину, са могућим прекограничним ефектима. • Број угроженог становништва у захваћеној зони – становништво је индиректно угрожено, прекидом водоснабдевања услед загађења изворишта водоснабдевања, број угрожених лица директно зависи од реакције тимова одговора на удес (оператера комплекса) и ватрогасно спасилачких и других служби, примарно је угрожено водоснабдевање Града Новог Сада, а у зависности од реакције и сви водозахвати на реци Дунав, низводно од Новог Сада. • Утицај на критичну инфраструктуру – загађење бунара за водоснабдевање Новог Сада, угрожени су и сви системи за водоснабдевање осталих градова на Дунаву (низводно); такође, очекује се утицај на пловидбу, утицај на индустријске комплексе низводно од места удеса, који користе у технолошком процесу воду из водотока.
Генерисање других опасности	Нема појаве мулти ризика
Референтни инциденти	Комплекс Нови Сад - Складиште нафте и нафтних деривата: Уколико се изузму удесне ситуације током НАТО агресије, већих удеса на

	комплексу није било у последњих 30 година. Све удесне ситуације које су се догодиле у последњих неколико година могу се подвести под категорију мањих удесних ситуација, које су резултовале мањим испуштањем сирове нафте или деривата нафте у земљиште и воду. Пример: Приликом истовара уља за ложење дошло је до перфорације цеви озрачног вентила на пумпном агрегату, на локацији Понтона који се налази на каналу ДТД Нови Сад-Савино село. По процени је исцурило до 100 kg уља за ложење, делом на понтон, а мањи део је исцурио у канал. На каналу је из превентивних разлога већ била постављена баријера, извршено је прикупљање уља и санација локације. Претходни слични догађаји на другим комплексима: НИС АД Нови Сад - Складиште Смедерево: На пристаништу на Дунаву, дошло је до цурења дизел горива из коморе танка, постављена је плутајућа баријера, посут апсорбент за прикупљање изливеног деривата нафте, а ради спречавања даљег цурења и подизања газа брода, извршено је испумпавање преосталих комора танка. Утренутку инспекцијске контроле површина нафтне мрље на Дунаву била је местимична у површини од око 200-300 m^2. НИС АД Нови Сад, Рафинерија нафте у Панчеву: У току истовара вакуум тешког гасног уља из пловног објекта (баржа) која се налазила на пристаништу Рафинерије нафте у Панчеву, дошло је до изливања око 550 kg наведеног деривата. Изливање је настало услед пуцања флексибилног црева пумпе инсталиране на понтону. Изливање у водоток је заустављено пливајућом баријером и извршена је санација водене површине унутар површине ограничене баријером. Претходни слични догађаји, држава NewJork, USA: 1. април 2005, USA-NY, река Хадсон, колапс речне барже са 3.100.000 галона (1 амерички галон је 3,785 литара), тј. 11.733 тона, сирове нафте; 2. јануар 2013, USA-NY, река Мисисипи, колапс речне барже са 668.000 галона / 2.528 тона, сирове нафте; 3. фебруар 2014, USA-NY река Мисиспи, колапс речне барже са 30.000 галона / 113 тона сирове нафте итд. (извор http://www.riverkeeper.org/)
Информисање јавности	Информисање јавности спроводи се путем јавног увида, презентације и јавне расправе о Извештају о безбедности, за сваки комплекс „вишег реда”, у току којих су јавности доступне информације о идентификованим опасностима, ефектима и могућим последицама у случају удеса, као и о мерама заштите, које оператер примењује на комплексу, у циљу смањења ризика од удеса и ограничавања последица удеса. Такође, оператер уређује систем информисања јавности, према интерним процедурама система управљања безбедношћу, а у свом Плану заштите од удеса дужан је да наведе мере за помоћ изван комплекса које садрже и упутства о понашању лица изван комплекса (суседних оператера или грађана).
Будуће информације	Оператер је у Извештају о безбедности и Плану заштите од удеса детаљно описао тимове, опрему и поступак одговора на удес; подаци о активностима других надлежних органа нису доступни.

Табела 5. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	Нема последица
Економија/екологија	Укупна материјална штета би обухватила процена око 2.888.688.274,7 РСД (24.072.402,0€) следеће параметре: -губитак изливања нафте (1.500 m^3) око 89.250.000,00 РСД (743.750,00 €) -трошкови обустављања водоснабдевања становништва (10 дана), око 64.000.000,00 РСД (533.334,00 €) -хаварија на баржи око 24.000.000,00 РСД (200.000,00 €) -третман течног отпада око 18.000.000,00 РСД (150.000,00 €) -третман чврстог отпада око 14.700.000,00 РСД (122.500,00 €) -мониторинг, праћења квалитета воде Дунава и подземних вода (4 недеље), око 2.240.000,00 РСД (18.667,00 €) -штета услед обуставе комерционалних услуга СРП „Ковиљско-петроварадински рит“, око 1.582.019.379,7 РСД (13.183.495,00 €) -еколошке последице (предузете активности на ревитализацији изложеног земљишта и еко система), око 1.094.478.895,00 РСД (9.120.658,00 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета би обухватила процена око 2.691.798.276,00 РСД (22.431.652,00 €) следеће параметре: -водопривреда, око 336.000.000,00 РСД (2.800.000,00 €) -заштићена материјална, културна и природна добра, око 2.355.798.276,00 РСД (19.631.652,00 €)

Процена вероватноће

Табела 6. Табела за исказивање вероватноће

Вероватноћа или учесталост				
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц)Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	**X**
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 7. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	**X**
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	

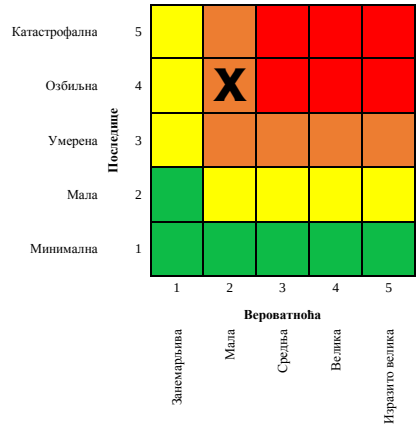
Буџет града Нови Сад за 2017. године, износи око 23.032.284.335,144 РСД (191.935.703,00 €).

Табела 8. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

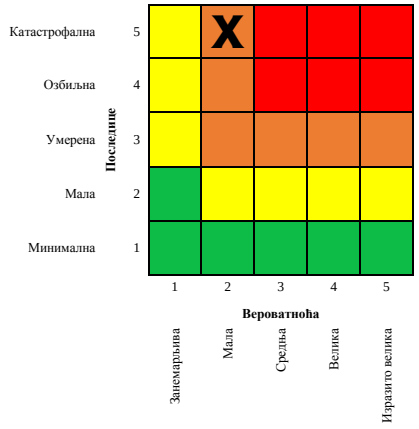
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	**X**

Израда матрица

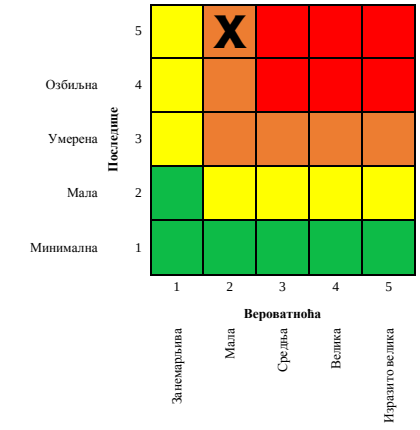
Матрица 1. Ризик по економију/екологију



Матрица 2. Ризик по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 3. Укупан ризик



<u>Из наведеног се види да постоји ВИСОК ниво ризика од хемијског удеса са ефектима загађења водотока на комплексу у Новом Саду, оператера „НИС“ а.д. Нови Сад – удес барже са сировом нафтом на пристану (канал Дунав-Тиса-Дунав)</u>

ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција:

Вероватноћа настанка овог нежељеног догађаја смањена је предузимањем одређених мера на нивоу Комплекса Нови Сад, као што су:

1) Системски приступ превенцији – Систем управљања безбедношћу процеса, дефинисан је Стандардом друштва СД-09.02.02. Систем управљања безбедношћу процеса у НИС а.д. Нови Сад, заснива се на десет основних баријера: критична опрема за безбедност процеса, остала опрема, оперативна спремност, оперативне процедуре, праксе безбедног рада, управљање извођачима, извођење операција, обуке, компетенције безбедности процеса и управљање ванредним ситуацијама.

2) Израђен је План заштите од удеса на нивоу комплекса.

3) Дефинисан је начин узбуњивања и ангажовања лица која учествују у одговору на удес, као и других лица (ван комплекса), суседних оператера и ватрогасно спасилачких служби.

4) Дефинисана је шема руковођења и координације у случају удеса.

5) Дефинисан је састав екипа за одговор на удес и начин њиховог ангажовања.

6) Планирана је обавезна сарадња са градским штабом за ванредне ситуације Града Новог Сада.

7) Постоји опрема за одговор на удес на водотоку и помоћна опрема за њено постављање.

Реаговање:

Опрема одговора на удес на Комплексу Нови Сад обухвата: средства за заустављање хемијских удеса и спречавања ширења негативних ефеката (пумпе за претакање, цевоводи, резервоари); средства за неутрализацију; средства за идентификацију; обележавање контаминиране зоне на земљи или води; системи за употребу дисперзаната на води и ваздуху; баријере; контејнери за складиштење баријера; котури витла – ручни и аутоматски за манипулацију баријерама; чамац; кофе.

Помоћна опрема за баријере: бове и сидра; део за вучу; магнетни конектор за вучу и фиксирање; комплет за поправку баријере у случају њеног цепања или бушења; вакум системи за прикупљање отпадног материјала; мобилни танкови за складиштење опасних материја; дисперзанти – средства за инертизацију и разлагање угљоводоника са површине воде и земље; средства за хемијску заштиту и деконтаминацију на терену.

Како је процењено да ће нафта из канала ДТД доспети у ток реке Дунав у року од 5 минута, оператер има управо толико времена да мобилише снаге за одговор на удес, обавести градски штаб за ванредне ситуације и локалне ватрогасно-спасилачке јединице, постави баријере на каналу ДТД и спречи загађење реке Дунав.

Уколико оператер не успе да спречи загађење реке Дунав у року од 5 минута, с обзиром да је процењено да ће у року од 6-15 минута нафта доспети до свих бунара за водоснабдевање, управо у том временском периоду градски штаб за ванредне ситуације у сарадњи са оператером и локалним ватрогасно-спасилачким јединицама мора да заштити бунаре за водоснабдевање и постави баријере у кориту реке Дунав.

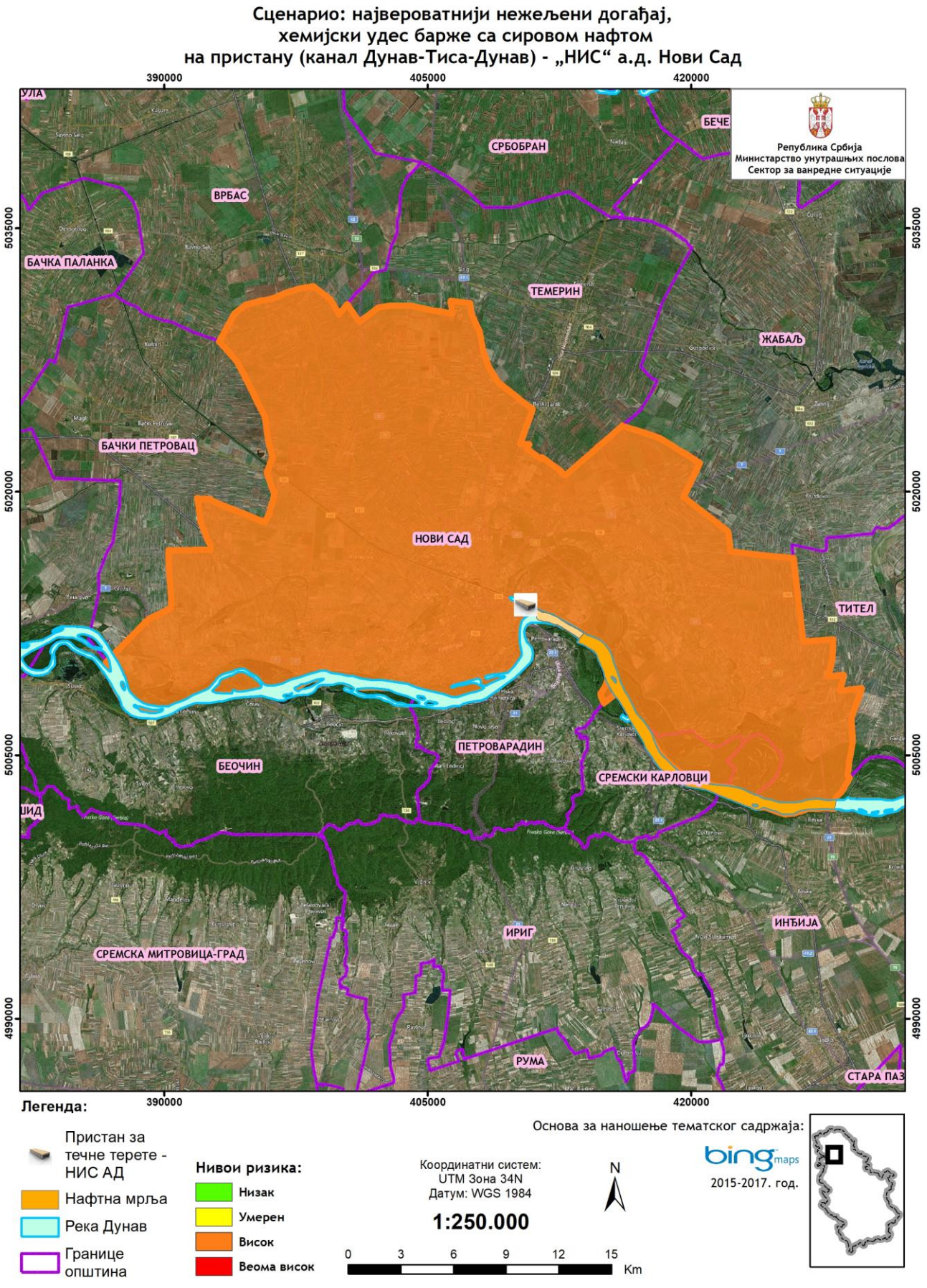
Уколико ипак дође до загађења бунара за водоснабдевање, градски штаб за ванредне ситуације би морао да обустави водоснабдевање Новог Сада из ових бунара.

С обзиром на то да овај удес подразумева истицање велике количине сирове нафте у реку Дунав и да је процењено да загађење може доспети и до Румуније, све расположиве снаге и средства имају процењени временски период од 40 часова да спрече међународне последице овог хемијског удеса.

Уколико се при одговору на удес не спречи ширење ефеката удеса ван канала ДТД (у року од процењених 5 минута), у зависности од даљих поступака одговора на удес, може се као угроженим сматрати преостали ток реке Дунав до границе са Румунијом и сви објекти

низводно од места удеса, укључујући и све системе водоснабдевања осталих градова на реци Дунав.

Карта ризика



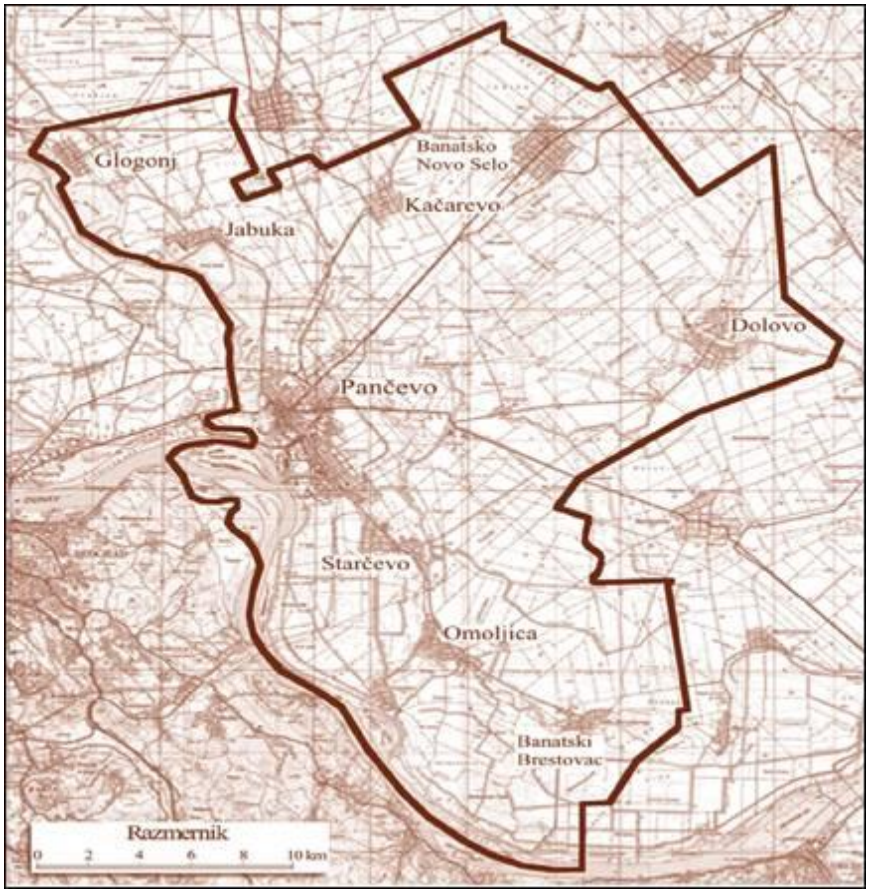
Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, хемијски удес испуштање амонијака из складишног резервоара на комплексу „ХИП Азотара" д.о.о. Панчево

На основу извршене анализе Радна подгрупа је предложила да се као сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама обради сценарио хемијског удеса на комплексу за производњу вештачких ђубрива и азотних једињењау Панчеву, оператера „ХИП Азотара" д.о.о. Панчево - испуштање амонијака услед оштећења складишног резервоара капацитета 15.000 тона и формирање токсичног облака.

Наведени сценарио је предложен као нежељени догађај са најтежим могућим последицама с обзиром на заступљеност комплекса који припадају хемијској индустрији у Републици Србији и нарочито на заступљеност комплекса који се баве производњом и складиштењем вештачких ђубрива. „ХИП Азотара" Панчево је једна од највећих фабрика минералног ђубрива и азотних једињења у региону и једини произвођач амонијака, карбамида (UREA) и амонијум-нитрата у Србији. Основни производи „ХИП Азотаре" Панчево су: KAN, UREA - карбамид, UAN и NPK. Поред наведеног, у постројењима „ХИП Азотаре" Панчево производи се и азотна киселина и азотни раствори.

Такође, сценарио је предложен имајући у виду старост процесне опреме на комплексу „ХИП Азотара" Панчево, присутне количине и својства амонијака, обим могућих последица, као и велике удесе са катастрофалним последицама, који су се у прошлости догодили у свету на оваквим или сличним комплексима. Осим тога, у обзир су узети и чести удеси мањих размера који су се догодили на комплексу „ХИП Азотара" Панчево.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА



Слика 8. Граница простирања Града Панчева

Град Панчево се налази у Републици Србији, АП Војводина, на крајњем југу Баната и представља његов регионални центар. Макро локација Панчева је 44° 55' северне географске

ширине и 20° 40’ источне географске дужине. Град се налази на линији раздвајања две рељефне целине: банатске лесне терасе и алувијалне равни реке Дунав. Правац пружања је северозапад-југоисток. Град се простире на 759 km^2. Од целокупне површине општине Панчево пољопривредно земљиште чини 63.225 ha, односно 83 %, а под шумом се налази 1.085 ha, тј. 17 %. Део терена чине и мочварне површине са особеним животињским и биљним светом. Подручје које захвата Град Панчево налази се на надморској висини од 70 m -78,45 m.

Геоморфолошке карактеристике терена

Територија града представља интегрални део Панонског басена, са основним одликама које су карактеристичне за највећи простор ове морфоструктурне целине рељефа. Претежно равничарски изглед топографске површине, благо нагнуте од североистока ка југозападу и у правцу отицања Тамиша и Дунава, са малим висинским разликама и прожимањима младе геолошке грађе површинског дела, на први поглед одаје утисак једноставности морфогенезе овог простора и моногенетског карактера процеса и облика.

Геолошке карактеристике терена

Основна одлика геолошке грађе површинског дела територије града је заступљеност формација квартарне старости. Испод наслага последњег геолошког периода леже моћни седименти неогена, а испод њих дубље делове геолошког стуба чине петрогени представници средњег и старог доба земљиног развоја.

Педолошке карактеристике терена

Састав земљишта на територији Панчева обележава присуство више различитих педолошких чланова, од којих су најважнији: карбонатни и песковити чернозем; ливадска црница; ритска црница; алувијална земљишта; слатинаста земљишта.

Хидролошке карактеристике терена

Подручје града обилује водама, како површинским, тако и подземним. Површинске воде могу се посматрати као природне (Дунав, Тамиш, Надела и Поњавица) и вештачке (мелиоративни канали и вештачка језера).

а) Површинске воде

Најважнији водоток града Панчева представља Дунав који дужином од 30 km протиче кроз његову територију. На самом улазу у град он гради изразити меандар према северу. Ту постоје два већа и два мања паралелна тока и између њих речна острва Форконтумац, Штефанац и Чакљанац. Температура дунавске воде је релативно висока, са годишњим просеком од 12,3 °C (минимум у јануару 1,6 °C, максимум у јулу 22,4 °C).

б) Подземне воде

Подземне воде се могу поделити на плитке (фреатске) и дубоке (артешке) издани.

Фреатска издан представља горњи, најплићи водоносни хоризонт формиран у седиментима изнад првог, глиновитог слоја. Ова издан се простире континуирано на читавој територији града. Испитивања показују да на режим фреатске издани најснажнији утицај има режим реке. Овај утицај је најјачи у зони непосредног утицаја реке (за Дунав је то 700 до 800 m), а затим опада у прелазној зони (до 1.500 m), док је занемарљив у следећој зони (2.200 m и више).

Артешка издан обухвата подземне воде које се налазе испод фреатских. Оне се такође налазе у растреситим седиментима, али за разлику од фреатских, у повлати имају водонепропусни слој, тако да су оивичене са два глиновита слоја.

в) Подаци о изворишту водоснабдевања (удаљеност, капацитет, угроженост, зоне санитарне заштите) и о основним хидролошким карактеристикама

У јужној зони се троше велике количине процесних (технолошких) вода, затим вода за хлађење процесне опреме, воде за противпожарну мрежу и наравно санитарне воде.

Фабрике јужне зоне су прикључене на мрежу градског водовода у улици Спољностарчевачкој, где постоји магистрални водовод Ø500 и дистрибутивни Ø200.

Сеизмолошке карактеристике терена

За територију града Панчева до сада нису вршена микросеизмичка истраживања, па се за одређивање степена угрожености од земљотреса морају користити подаци из карте микросеизмичке рејонизације („Службени лист САП Војводине“, број 20/79). Према подацима из ове карте, на територији Панчева могући су потреси од 7 MSC, с тим да постоји могућност да ће у будућности део овог подручја прећи у зону 8 MSC скале.

Климатске карактеристике са метеоролошким показатељима

Град Панчево припада простору умерено континенталне климе коју карактеришу дуга и топла лета и јесени, благе зиме и кратка пролећа. Посебну специфичност климе представља кошава, јак и сув ветар који траје и до три недеље. Најчешће дува у рано пролеће и позну јесен, а достиже брзину до 100 km на час. У хладном периоду јављају се зимски северац и северозападни ветар који доноси дуготрајне кише, а лети изненадне пљускове. Локални услови на овом подручју одређени су близином велике водене површине реке Дунав као и могућношћу слободне хоризонталне циркулације ваздуха због равничарског терена.

Температура ваздуха

Територија града спада у топлије делове Војводине. Панчево има од 0,1°C до 0,5°C више средње месечне температуре у 11 месеци, док је средња температура новембра иста као и за Војводину. Средња годишња температура Панчева је за 0,3°C виша од просека за Војводину.

Просечна средња годишња температура ваздуха у Панчеву износи 11,3°C. Најтоплији месец је јул са просечних 21,8°C, затим следи август са 21,5°C и јуни са 20,2°C. Најхладније је у јануару са просечних -0,4°C, а то је и једини месец у години када је средња месечна температура негативна. Годишња амплитуда средњих месечних температура у Панчеву износи 2,2°C.

Релативна влажност ваздуха

Средња годишња вредност релативне влажности ваздуха у Панчеву износи 78 %. Највеће вредности су у зимском периоду, од 84,3 % до 88,1 %, док је најмања вредност у мају, 71,4 %.

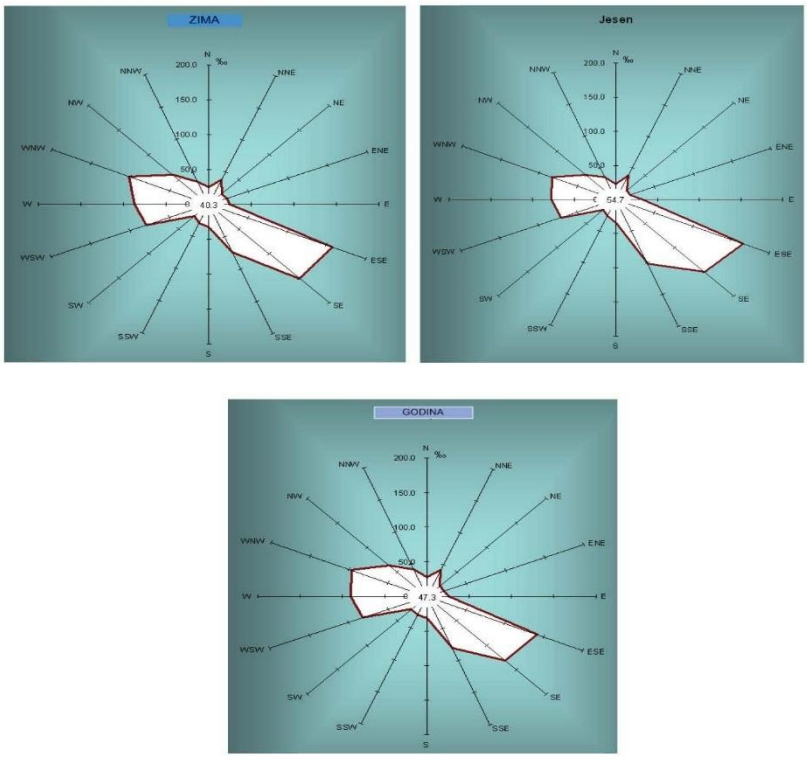
Ветрови

Метеролошка станица у Панчеву не поседује анемограф, те су сви подаци о ветру коришћени са Београдске опсерваторије. Панчево припада кошавском подручју тако да је превлађујући правац ветра у скоро свим месецима исток-југоисток. У јуну и јулу, преовлађује ветар из правца запад-северозапад. Подручје Панчева се одликује великом учесталошћу ветрова. Највећа учесталост је из југоисточног квадранта („Кошава“) који се јавља 306 ‰, затим из северозападног квадранта са 255 ‰, а најмању учесталост имају ветрови са севера (48 ‰) и североистока (44 ‰). Преовлађује југоисточни ветар, а најчешће се јавља у јесен, 368 ‰, а најређе у лето, 196 ‰.

Највећу средњу годишњу брзину има источни ветар: 3,3 m/s, а најмању јужни и југоисточни: 1,7 m/s. Ветрови са највећом просечном брзином, источни, показују највећу просечну вредност у пролеће, 4,5 m/s, а најмању у лето, 3,1 m/s. Просечна годишња брзина ветра износи 2,6 m/s, док је максимална брзина 35,9 m/s.

Највећа учесталост тишина је у мају (143 ‰), а најмања у новембру (51 ‰). Тишине трају 34 дана или 93 ‰ годишње.

На основу података вишегодишњих мерења брзине и правца ветра израђена је Ружа ветрова за подручје Панчева локације „Индустријска зона“, која приказује најзаступљеније правце ветрова на локацији, а које су приказане на слици 9.



Слика 9. Ружа ветрова за подручје Панчева локације „Индустријска зона“

Класе стабилности атмосфере

Табела 9. Класе стабилности атмосфере према Паскал-Тарнеру

Дневна инсолација				Ноћни услови	
Приземни ветар m/s	Јако	Умерено	Слабо	Облачност >4/8	Облачност <3/8
< 2	A	A-B	B		
2	A-B	B	C	E	F-G
4	B	B-C	C	D	E
6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

Класа стабилности од A-C представља нестабилну стратификацију, класа D је неутрална стратификација, а класе E и F су стабилне стратификације атмосфере. Непопуњена места представљају G класу, која је јако стабилна стратификација, која се јавља за време веома слабих ветрова.

Класе стабилности одређене су за месеце који репрезентују сезоне и то посебно за дан и ноћ. Добијени резулати за јануар показују одсуство јаке нестабилности (Класа A) и доминацију слабе нестабилности (Класа C) и индиферентне равнотеже (Класа D). У току ноћи сума стабилних класа је за око 50 % већа од честине индиферентне равнотеже. Главна карактеристика месеца априла је симетричност распореда класа око умерене нестабилности (B) у току дана. Индиферентна равнотежа има знатно мању учестаност од суме честина различитих нестабилних класа. У току ноћи је честина најстабилније класе (G) нешто мања него у јануару. У јулу изразито доминирају нестабилне класе (A, AB и B), док су остале класе сасвим маргиналне.

Природне вредности, посебне вредности (заштићених) ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта и вегетације

Биљни свет на територији града Панчева чине самоникле и културне биљке. Са развојем пољопривреде, биљни свет се мења. Првобитна самоникла вегетација се задржала на мањим површинама, које углавном нису погодне за обраду. Од самониклих заједница су заступљене шуме, ливаде и шеваришта. На ниској алувијалној равни, која се плави при вишем водостају Тамиша, егзистира барска вегетација са представницима као што су локвањ, трска, рогоз и други. Површине под шумама су мање, неравномерно распоређене, ограничене на 2-3 km^2 (или мање). Према последњим подацима, површина под шумама износи свега 5,5 %, а ливаде и пашњаци покривају само 4,9 % општине. Основне врсте дрвећа које се јављају на територији града су хибридне евроамеричке тополе, бела врба, амерички јасен, бела топола, црна топола, храст лужњак и брест.

Животињски свет се прилагођава биљном, те су пространи ритови у околини погодна станишта за већи број животињских врста. Употребом пестицида, животињски диверзитет се знатно погоршао и нарочито број племените дивљачи се вишеструко смањио. У шумама се могу срести јелен, дивља свиња, срна, зец, лисица, пољски миш, хрчак, текуница и друге. Обиље инсеката и других ситних животиња пружа богату храну за жабе, змије, корњаче, шкољке, пужеве и друге, који су основ исхране бројних барских птица и птица селица. Од птица присутан је велики број фазана. Ту су и дивље патке, пловке, дивље гуске, јаребице, препелице, грлице, врапци, ласте, роде и кобац. У рекама Тамиш и Дунав и у околним барама, присутан је велики број рибљих врста, као што су: бабушка, линьак, штука, смуђ, сом, кечига, шаран и бела риба.

Може се констатовати да у индустријској зони града Панчева, а посебно унутар производног комплекса Азотаре нема ретких или угрожених животињских врста, као ни посебно вредних биљних врста или заједница.

Заштићена природна добра

Парк природе Поњавица, површине 193,6 ha, установљен је 1994. године, а Споменик природе Три стабла белог јасена, код Долова, 1999. године.

Са аспекта природних вредности веома су значајна и: дунавска острва код Панчева (Форконтумац, Штефанац и Чакљанац); Ивановачка и Брестовачка ада; доњи ток Тамиша са остацима Јабучког и Глогоњског рита.

Од заштићених врста на територији општине, на локалитету Градска шума, налази се једна од највећих мешовитих колонија чапљи и корморана у Србији, која броји око 800 парова. Тамо се налазе три врсте заштићене као природне реткости: сива чапља (*Ardeacinerea*), гак (*Nycticoraxnycticorax*) и мала бела чапља (*Egrettagarzetta*).

На територији града се такође могу видети следеће заштићене врсте: велики корморан (*Phalacrocoraxcarbo*); бела рода (*Ciconiaciconia*); црна рода (*Ciconianigra*); орао белорепан (*Haliaeetusalbicilla*).

Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографским карактеристикама

Град Панчево обухвата површину од 757 km^2 и према попису из 2011. године, на њеној територији је живело 123.414 становника, од тога је град Панчево имао 76.203 становника, док је у градским насељима било 90.776, а у осталим насељима 32.638 становника.

Бруто густина насељености за окружење Азотаре не прелази 60 ст/ha. Урбанистичким планом је предвиђено, а делимично је и спроведено, дислоцирање најугроженијег дела насеља Војловица, у кругу од 1.500 m од било ког разматраног извора загађења.

Комплекс Азотаре је лоциран у јужном идустријском делу града, на 3,5 km од самог центра града Панчева, близу места Војловица са карактеристикама сеоског насеља, где су искључиво заступљене породичне стамбене зграде са великим окућницама и економским двориштима типичним за ове просторе. Према препоруци WHO (Светске здравствене

организације), за локацију оваквог типа индустрије, поред осталих захтева, предвиђа се минимално растојање од урбане зоне од 1.500 m, од чега је 500 m заштитни пошумљени појас.

Своју експанзију, како економску, тако и демографску, Панчево доживљава у другој половини 20. века, када се, са изградњом индустријских гиганата попут „Петрохемије", „Азотаре" и „Рафинерије", сврстава међу водеће индустријске центре бивше Југославије.

У време када је започета изградња фабрика у Јужној зони, насеља Војловица и Топола била су слабо урбанизована. Ова насеља су се временом ширила практично до самих ограда фабричких кругова.

Подаци о постојећим привредним, стамбеним и инфраструктурним објектима у околини

У непосредној близини комплекса ХИП-Азотара, у тзв. „Јужној зони", налази се петрохемијски комплекс ХИП Петрохемија са основним производима: етилен, пропилен, полиетилен ниске густине (ПЕНГ), полиетилен високе густине (ПЕВГ), фабрика Електролиза (производња хлора) и други потребни објекти за производни процес (Енергетика). Рафинерија нафте Панчево налази се на удаљености од 1,5 km од оператера и производи, прерађује и дистрибуира деривате нафте. Messer - Tehnogas, налази се у непосредној близини оператера (Топола) и бави се производњом техничких гасова.

У Панчеву, у насељима Содара, Тесла, Стрелиште, Котеж су вишеспратни стамбени објекти, а у насељима Миса виногради и Горњи град су индивидуалне стамбене зграде П+1. У близини оператера налази се насеље Војловица у коме се налазе индивидуалне породичне стамбане зграде са окућницама.

Фабрике јужне индустријске зоне повезане су са окружењем и шире, са три основна вида саобраћаја: друмским, железничким и водним-речним.

У табели је приказана удаљеност насељених места од резервоара амонијака на комплексу „ХИП-АЗОТАРА".

Табела 10. Подаци о локацији објеката/насеља, удаљености, броју становника и броју запослених у окружењу

Објекти / насеља	Положај у односу комплекс	Удаљеност km од ФБ-3001	Становништво/ запослени
ХИП – Петрохемија	Југ	0,25	1.000 (500)*
НИС Рафинерија Нафте	Југоисток	1,0	700 (250)*
Messer Tehnogas	Север	1,0	35
Асфалтна база	Север	1,0	7
Лука Дунав	Југ	0,5	120
Град Панчево	Север	2,8 – 6,0	123.400
Старчево	Југоисток	2,8-5,2	8.000
Омољица	Југоисток	9,4	6.500
Предграђе Војловица	Североисток	0,6-1,9	6.000
Предграђе Топола	Северозапад	1,2-2,1	2.000
Спољностарчевачка улица		0,59	
Банатски Брестовац	Југоисток	15,0	3.500
Долово	Исток	17,0	6.800
Качарево	Север – североисток	15,0	7.600
Јабука	Север – северозапад	13,5	6.300
Глогоњ	Север – северозапад	19	2.400
Винча	Југ	9,4	6.779
Велико село	Југ	2,8-5,2	1.676
Сланци	Југ	8,4	1.770

* Запослени у II и III смени

Преглед непокретних културних добара

У релативно блиском насељу Војловица, налазе се две цркве, старе око 100 година. У фабричком комплексу „НИС – Рафинерија Нафте Панчево", на око два километра од погона Амонијак III, налази се објекат Српске православне цркве – манастир Војловица, који је под заштитом државе.

Културна добра изузетног значаја:

- Манастир Војловица из 1383.год. удаљен 2 km;
- Храм Преображења господњег (иконостас радио Урош Предић) удаљен 4 km;
- Културна добра од великог значаја:
- Храм Успења Пресвете Богородице (Успењска црква) из 1811.год. удаљена 4,5 km;
- Вајфертова пивара из 1722. год. удаљена 3,8 km;
- Црвени магацин, удаљен 3,6 km;
- Магистрат подигнут 1833. год. у стилу неокласицизма удаљен 4 km;

Подаци о природним добрима

У окружењу оператера на удаљености 3 до 15 km налази се више природних добара:

1. Форкатунац, Дунавска ада удаљена 3 km
2. Шрефанац, Дунавска ада удаљена 5 km
3. Чакљинац, Дунавска ада удаљена 15 km
4. Ивановачка ада, удаљена 12 km
5. Брестовачка ада, удаљена 14 km
6. Јабуковачки Тамиш удаљен 12 km
7. Глогоњски рит удаљен 15 km
8. Градска шума – Панчево удаљен 4 km
9. Пољавац, Омољица удаљен 10 km

Догађај би се одвијао по следећем сценарију:

Табела 11. Сценарио

Параметар	
Радна група Опасност	• Назив опасности - Хемијски удес са токсичним ефектима, са опасном супстанцом амонијак, на комплексу ХИП Азотара у Панчеву. • Састав радне групе По решењу потпредседника Владе и министра унутрашњих послова број: 01-264/17-30 од 01.03.2017. образована је посебна Радна група за израду Процене ризика Републике Србије од катастрофа. На основу тачке 3. став 2. наведеног Решења, руководилац Радне групе донео је Решење о образовању Радне подгрупе за израду Процене ризика од Техничко технолошких несрећа – удеси у производњи и складиштењу опасних материја. • Опис опасности Услед катастрофалног оштећења (100 % од пречника) доње излазне прирубнице на резервоару ФБ-3001, капацитета 15.000 тона, долази до неконтролисаног ослобађања амонијака и формирања токсичног облака. Особине амонијака: Амонијак је хемијско једињење азота и водоника са молекулском формулом NH_3. При нормалним условима, он је безбојан гас, карактеристичног оштрог, загушујућег мириса. Лакши је од ваздуха. У течно стање прелази када се охлади на температуру од – 33,3^oC или под притиском од 0,8 MPa на собној температури. Добро је растворљив у води.

Амонијак је класификован и обележен према Глобално хармонизованом систему (GHS) у складу са Уредбом CLP (за класификацију, обележавање и паковање) Европске уније.

Класификација

Класа и категорија опасности; Обавештење о опасности

Гас под притиском; H280

Запаљиви гас, категорија 2; H221

(Акутна токсичност (инхалациона), категорија 3; H331

Корозивно оштећење коже, категорија 1Б; H314

Опасност по водену животну средину,акутно, категорија 1; H400

Табела 11.1. Обележавање амонијака по GHS

Обележавање				
Пиктограм опасности				
Реч упозорења:	ОПАСНОСТ			
Обавештење о опасности*	H280, H221, H331, H314, H400			
Додатно обавештење о опасности*	EUH071			
Обавештење о мерама предострожности*	P210, P280, P260, P273, P304+P340, P310, P305+P351+P338, P303+P361+P353, P377, P381, P391			

*Пун текст значења H, EUH и P фраза дат је у Табели 11.2

Табела 11.2. Значење H, EUH и P фраза

Обавештење о опасности	
H280	Садржи гас под притиском, може да експлодира ако се излаже топлоти.
H221	Запаљиви гас.
H314	Изазива тешке опекотине коже и оштећење ока.
H331	Токсично ако се удише.
H400	Веома токсично по живи свет у води.
Додатна обавештења о опасности:	
EUH071	Корозивно за респираторне органе.
Обавештење о мерама предострожности – превенција	
P210	Држати даље од извора топлоте/ варница/отвореног пламена/врућих површина. –Забрањено пушење.
P260	Не удисати гас/пару.
P273	Избегавати испуштање/ ослобађање у животну средину.
P280	Носити заштитне рукавице/ заштитну одећу/ заштитне наочаре/заштиту за лице.
Обавештење о мерама предострожности –реаговање	
P303+P361+P353	АКО ДОСПЕ НА КОЖУ (или косу):Хитно уклонити/скинути свуконтаминирану одећу.Испрати кожу водом/истуширати се.
P304+P340	АКО СЕ УДИШЕ:Изнети повређену особу на свеж ваздух и обезбедити да се одмара у положају који не омета дисање
P305+P351+P338	АКО ДОСПЕ У ОЧИ:Пажљиво испирати водом неколико минута. Уклонити контактна сочива,уколико постоје и уколико је то могуће учинити. Наставитиса испирањем.
P310	Хитно позвати Центар за контролу тровања или се обратити лекару.
P377	Пожар при цурењу гаса:Не гасити, осим ако се цурење може зауставити набезбедан начин.

P381	Уклонити све изворе паљења, ако је то могуће учинити безбедно.
P391	Сакупити просути садржај.

Тровање амонијаком

Амонијак је отрован гас, а симптоми и знаци тровања зависе од фактора експозиције (концентрација гаса и трајање изложености), као и од особина и предходног здравственог стања изложених особа. Према тежини, тровање амонијаком се може поделити на следеће:

1. Перакутно

Настаје након изненадне изложености високим концентрацијама, на пример услед експлозије цистерни под притиском. У року који се мери секундама до неколико минута настаје гушење, губитак свести, појава грчења целог тела и смртни исход.

2. Тешко

Услед излагања високим концентрацијама амонијака у првој фази се јављају знаци иритације горњих дисајних путева, што се испољава као осећај печења у носу и грлу, надражајни кашаљ, осећај гушења, бол иза грудне кости. Може доћи до мучнине, повраћања, убрзаног срчаног рада, пада притиска и губитка свести. Такође се испољава иритација очију (појачано лучење суза, бол, осетљивост на светло, замућен вид). Након периода привидног смиривања тегоба (тзв. латентни период), у року од неколико сати може доћи до фазе погоршања услед оштећења доњих респираторних путева и плућа, што се манифестује као отежано дисање, гушење, општа слабост, едем плућа са искашљавањем пенушавог, понекад сукрвичавог садржаја, цијаноза, шок, губитак свести. У овим случајевима, неопходно је предузети све мере интензивне терапије, укључујући и механичку вентилацију на апаратима за вештачко дисање. Код преживелих, последице тешког тровања амонијаком могу се испољити као хроничне болести (астма и бронхитис), или трајна оштећења вида.

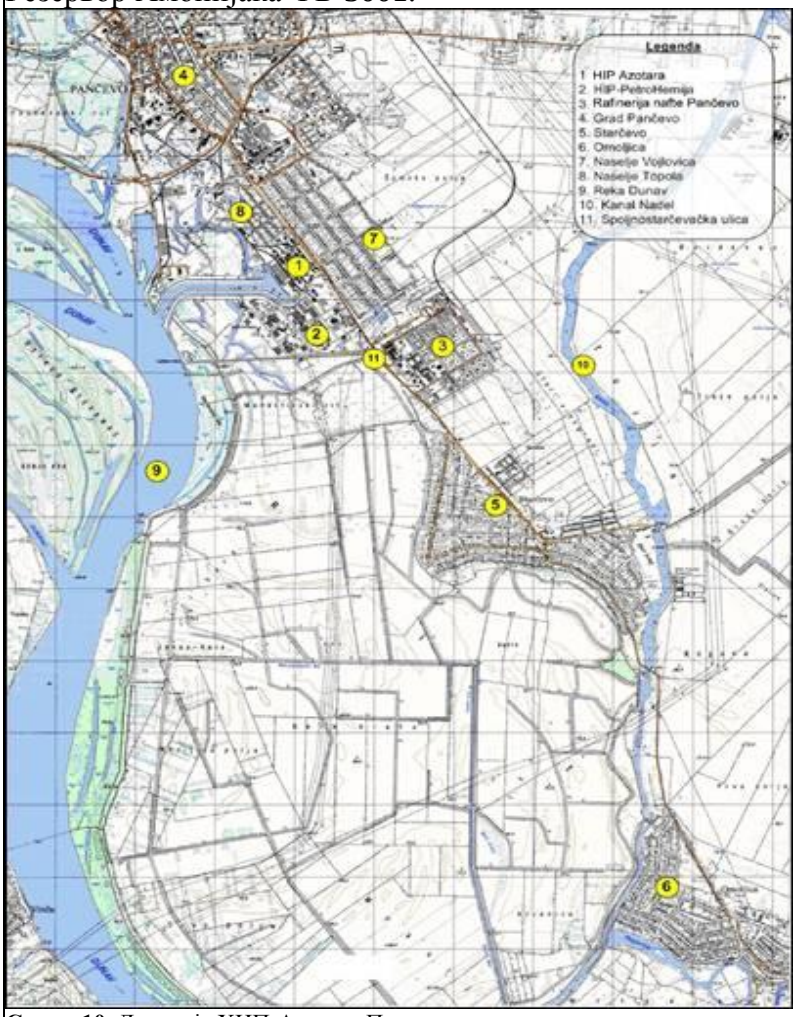
3. Лако

Уколико се ради о излагању малим концентрацијама амонијака, долази до појаве иритације дисајних органа и слузница ока, са раније описаним, али блажим тегобама. Одабир критичних тачака у процесу производње ХИП-Азотаре Панчево, на којима постоји ризик од опасности настајања хемијског удеса, изведен је на бази анализе процеса са аспекта могућих поремећаја параметара процеса, узрока и последица поремећаја и мера које превентивно делују или се додатно морају предузети да се поремећај не догоди - применом HAZOP методе.

Применом HAZOP методе на резервору амонијака ФБ-3001 констатовано је, да у случају озбиљног оштећења вентила, нпр. пуцање места поред прирубнице, не постоји начин да се изолује резервоар и да се заустави испуштање амонијака у околну средину. Овакво испуштање ће створити услове за настанак локве течности у постојећој танквани, формирање смеше пара и аеросола амонијака изнад локве и дисперзије „тешког гаса". Сценарио подразумева катастрофално оштећење излазног цевовода течног NH_3 од резервоара, а пре првог испусног вентила. Пречник насталог отвора је 8" (200 mm) и једнак је пречнику цевовода у том тренутку. Трајање цурења је континуиран процес, јер је немогуће да се изолује узводно од тока цурења. Сматра се да је ниво течности у резервоару максималан, да би се размотрио најгори случај са максималном брзином цурења (изливања) течности.

Појављивање	Место догађаја - Комплекс ХИП-Азотара, погон Амонијак III и складишта,

Резервор Амонијака ФБ-3001.



Слика 10. Локација ХИП-Азотара Панчево, других комплекса и насеља у окружењу

Зона нафтно-хемијске индустрије (Јужна зона) лоцирана је на југоисточном ободу Панчева, у његовој близини, и непосредно уз стамбену зону Војловица, на потезу између Старчева и Панчева, са обе стране локалног пута који повезује два насеља. Зона обухвата комплексе ХИП Азотара, ХИП Петрохемија и НИС Рафинерија нафте Панчево. Цео фабрички комплекс Азотаре се налази на југу од градских насеља „Тесла" и „Стрелиште". Подручје које захвата Град Панчево налази се на надморској висини од 70 m – 70,45 m, док је апсолутна кота терена „ХИП-АЗОТАРА" од +76 m до +77 m.

Територија комплекса је испресецана саобраћајницама, објектима и инсталацијама, а са јужне стране ограничена је пристаништем ширине 530 m и каналом за индустријске отпадне воде ширине 25 m.

Са окружењем, комплекс Азотаре је повезан друмским, железничким и водним саобраћајем.

Друмски саобраћај – комплекс је директно ослоњен на Спољностарчевачку улицу, преко које је ка југоистоку повезан са насељима Старчево, Омољица, Иваново, Банатски Брестовац, а ка северозападу је ослоњен на међународни пут Е-70 и преко њега према западу на Београд, према истоку на Ковин и Смедерево и преко мреже градских саобраћајница на остале прилазне правце Панчеву (према Вршцу и Зрењанину).

Железнички саобраћај - преко ранжирне станице која је смештена у непосредној близини комплекса, комплекс Азотаре је повезан на железнички прстен града, а њиме на правце ка Београду, Зрењанину, Вршцу. Јужним делом

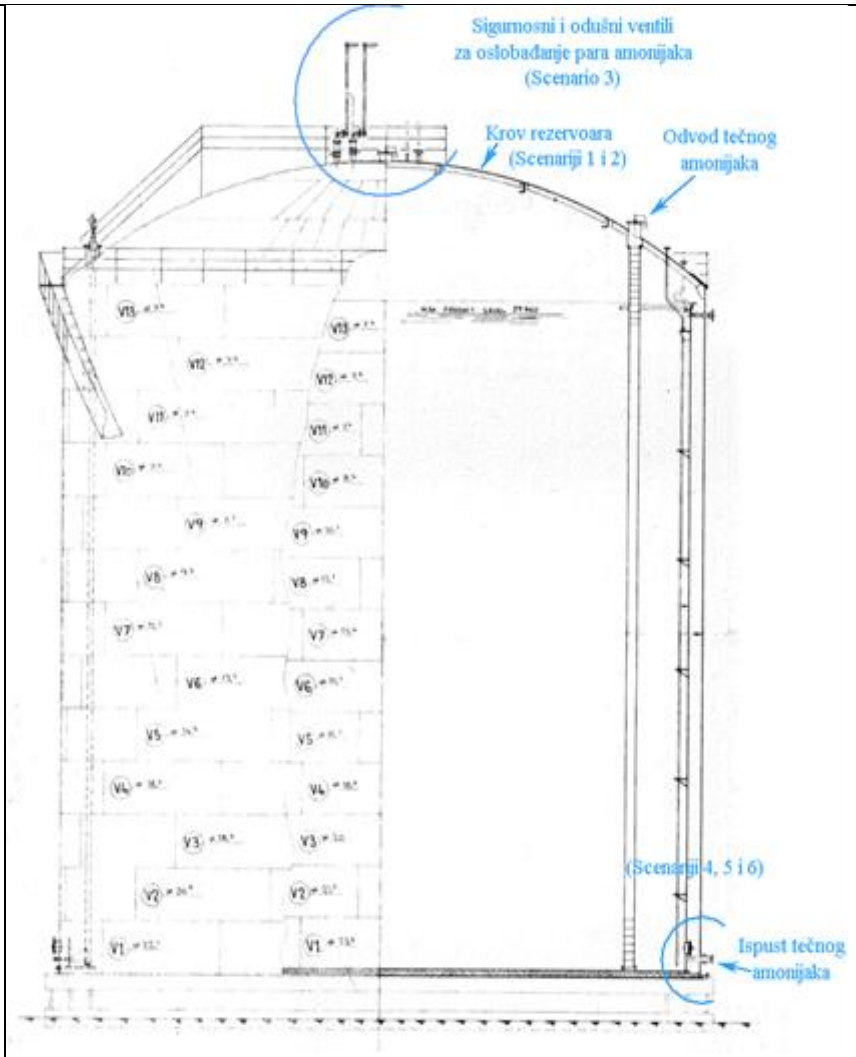
	фабрике, у правцу исток-запад, пружају се два индустријска железничка колосека којима се допремају сировине и отпремају готови производи са комплекса. Водни саобраћај – комплекс Азотаре је преко пристаништа повезан тзв. Азотариним пловним каналом са Дунавом. Комплекс је повезан на регионални гасовод преко ГРЧ-а (гасно регулациони чвор) Панчево. Објекти новог погона Амонијак III у оквиру комплекса Азотаре су лоцирани на слободном простору површине 350x220 m. Са северне стране се налази погон NPK, са западне стране је Канал отпадних вода, јужно су индустријски колосеци, док је ка западу граница са ХИП Петрохемијом. Прилаз објектима је решен кружном саобраћајницом која има приступ до сваког објекта. Локација погона у односу на ружу ветрова је неповољна, јер се у случају удеса, у зависности од правца дувања ветра, може догодити да токсични облак буде усмерен ка насељеном подручју. Објекти погона Амонијак III су: производно постројење, компресорска зграда, складиште амонијака (резервоар ФБ-3001, 15.000 тона, H=37,2 m), утоварно истоварна рампа, претакалиште, расхладни торњеви, пумпна станица, командна зграда + MCC, дизел агрегат и браварска радионица, бокс за транспортере, објекат за деминерализацију воде, неутрализациони базен, резервоари деми воде, погонска зграда декарбонизације, флокулатор (последња два припадају Енергетици), трафо станица, зграда за смештај радника, изолациона звучна кабина, архива погона и анализаторска кућица. С обзиром на сложеност постројења и производних процеса који се обављају на комплексу ХИП-Азотаре Панчево, одабир критичних тачака у процесу производње, на којима постоји ризик од опасности настајања хемијског удеса, изведен је на бази анализе процеса са аспекта могућих поремећаја параметара процеса, узрока и последица поремећаја и мера које превентивно делују или се додатно морају предузети да се поремећај не догоди - применом HAZOP методе. HAZOP метода је систематска примена комбинације технолошких параметара (притисак, температура и др.) и управљачке речи (НЕ, ВИШЕ, МАЊЕ и др.). HAZOP метода заснована је на примарном издвајању делова технолошког система (коришћењем PID дијаграма), а затима се врши анализа одступања технолошких параметара. <u>Резервоар Амонијака ФБ-3001</u> (Слика 11.) Конструкциони стандард АПИ 62, капацитет: 15.000 тона, тип: дупли плашт, укупна висина: 37,24 m, висина примарног резервоара: 30,56 m, пречник унутрашњег плашта: 30,6 m, пречник спољашњег плашта: 32,1 m, потисни цевовод: 8“, температура: -33,40°C.



Слика 11. Резервоар амонијака ФБ-3001

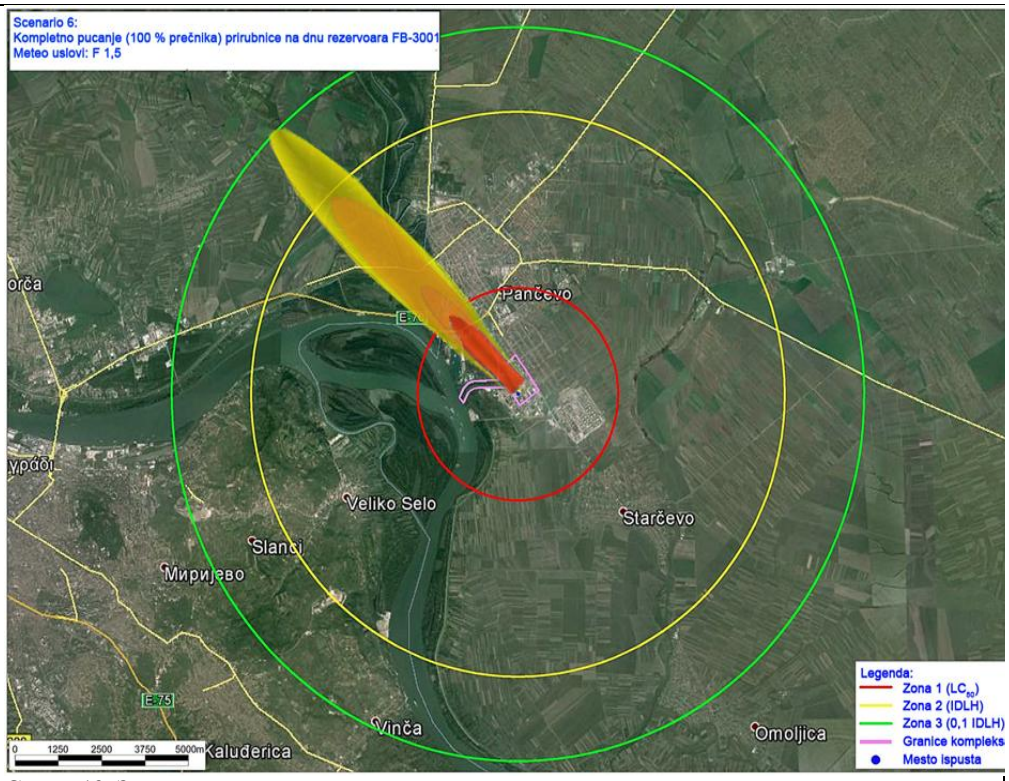
Резервоар Амонијака ФБ-3001 поседује расхладну јединицу која се састоји од три компресорске станице са по 2 степена компресије, од којих је један резервни способан да ради када нема електричне енергије (дизел мотор). Капацитет сваког расхладног компресора је 506 kg/h и он је довољан да опслужи танк и утоварну рампу на пуњење цистерни. Притисак сабијања амонијачних пара је 17 bar и оне се кондензују у кондензатору омекшаном водом из погона Амонијак III. Танк је ограђен са дуплим зидом (чаша у чаши). У унутрашњем суду складишти се течни амонијак. На овај начин је смањен губитак хладноће, јер спољни зид, који је изолован, долази у додир само са гасовитим амонијаком надпритиска 0,0686 bar. Сва пропуштања сигурносних вентила из пратеће инсталације амонијачног система поново се враћају у танк, који је снабдевен двосмерним сигурносним вентилима.

Применом HAZOP методе на резервору амонијака ФБ-3001 констатовано је, да у случају озбиљног оштећења вентила, нпр. пуцање места поред прирубнице, не постоји начин да се изолује резервоар и да се заустави испуштање амонијака у околну средину. Овакво испуштање ће створити услове за настанак локве течности у постојећој танквани, формирање смеше пара и аеросола амонијака изнад локве и дисперзије „тешког гаса”. Сценарио подразумева катастрофално оштећење излазног цевовода течног NH_3 од резервоара, а пре првог испусног вентила. Пречник насталог отвора је 8" (200 mm) и једнак је пречнику цевовода у том тренутку. Трајање цурења је континуиран процес, јер је немогуће да се изолује узводно од тока цурења. Сматра се да је ниво течности у резервоару максималан, да би се размотрио најгори случај са максималном брзином цурења (изливања) течности.



Слика 12. Резервоар амонијака ФБ-3001, са означеним местом испуста амонијака

Просторна димензија	За моделирање ефеката удеса коришћен је софтверски програм *ALOHA (ArealLocationsofHazardousAtmospheres).* За улазне податке коришћени су следећи параметри: количина опасне супстанце 15.000 тона, V=22.500 m³; највиша дневна температура у последње три године, 25ºC; 25 % просечна влажност ваздуха; претпоставља се испуштање на најнижем нивоу; тип терена: урбани (терен пун препрека); стабилна атмосфера, са класом стабилности F и брзином ветра од 1,5 m/s (F1,5); висина резервоара H=30.56 m; пречник резервоара D=30,6 m; концентрације коришћене при моделирању ефеката: LC50 3000 ppm (средња смртна концентрација); IDLH 300 ppm (концентарције тренутно опасне по живот и здравље); 0,1 IDLH 30 ppm. На основу моделирања ефеката удеса, добијени су следећи подаци: Зона 1, LC50 3000 ppm; домет 2.900 m Зона 2, IDLH 300 ppm; домет 7.700 m Зона 3, 0,1IDLH 30 ppm; домет >10.000 m



Слика 13. Зоне опасности

На основу резултата моделовања ефеката простирања токсичног облака пара амонијака, одређене су зоне простирања карактеристичних концентрација пара амонијака и израчунати домети, односно удаљености до којих ће се простирати токсични облак одређених концентрација – зоне опасности (слика 13.). Полазећи од тога да је моделирањем ефеката удеса израчунат домет концентрације 0,1 IDLH од преко 10.000 m од места удеса, при чему реално треба очекивати, да ће у случају удеса ефектима бити захваћена површина коју би обухватао токсични облак, у зависности од правца дувања ветра (захваћена површина би била приближно 13 km^2). При томе, у обзир је узето да концентрације 0,1 IDLH представљају концентрације које могу бити штетне по живот и здравље опште популације када изложеност траје од 20 до 30 минута, као и да се у литератури концентрација амонијака од 30 ppm разматра као гранична вредност експозиције до које може да се изложи општа популација, укључујући осетљиве особе, али не и хиперсензитивне.

Процена ширине повредиве зоне се врши на основу:

- модела ефеката и
- података добијених идентификацијом повредивих објеката.

Повредива зона, у зависности од примењеног модела може имати облик круга, исечка круга, елипсе, перјанице и др. Приказ процене ширења пара амонијака за симулирани сценарио дат је за најчешћи правац ветра (југо-источни), али је захваљујући обележеним дометима (означено круговима) лако применљив и на друге правце простирања загађења.

Повредива зона је одређена на основу ефеката моделирања. На основу ширине повредиве зоне, у случају овог удеса последице су проширене на цео град, као и на територију више општина – регионални ниво и приказане су на ортофото снимку.

Интензитет

Интезитет догађаја зависи од количине ослобођене опасне супстанце и од брзине реаговања, у првом реду оператера, али и осталих хитних служби.

Време излагања, min	Вредност Probit-функције	Вероватноћа смртног страдања изложених људи, %	Концентрација амонијака, ppm
5	2,67	1	7035
	5,00	50	14950
	7,33	99	31800
15	2,67	1	3135
	5,00	50	6667
	7,33	99	14182
30	2,67	1	1883
	5,00	50	4005
	7,33	99	8519
60	2,67	1	1131
	5,00	50	2406
	7,33	99	5117

Табела 11.3 Пробит вредности, вредности смртног исхода и концентрације амонијака за различите вредности временске изложености захваћеног људства

Према обрађеном сценарију, долази до неконтролисаног ослобађања целокупне количине амонијака (15.000 тона) и формирања токсичног облака.

На картографском приказу сценарија (ортофото снимак), приказано је простирање облака пара амонијака и захваћене површине различитим концентрацијама амонијака. Приказ је дат за најчешћи правац ветра (југо-источни), али је захваљујући обележеним дометима (означено круговима) лако применљив и на друге правце простирања загађења (обрађено у оквиру параметра Просторна димензија).

Важно је напоменути, да је интензитет конкретног догађаја и у директној зависности од нивоа концентрација пара амонијака којима је изложена популација и времена експозиције.

Као метода за меру токсичних ефеката примењена је *Probit* – функција, која представља функционалну зависност вероватноће смртног исхода од времена излагања (експозиције) и токсичних својстава конкретне хемикалије пошто је токсичност зависна од концентрације хемикалије и времена излагања тој концентрацији. Општи облик ове функције гласи:

$$\mathrm{Pr} = k_1 + k_2 \cdot \ln\ C^n \cdot t$$

где су:

Pr – вредност *Probit*-функције

C – концентрација конкретне хемикалије, ppm или mg/m3

t – време излагања датој концентарцији, min

k1, k2 u n – коефицијенти карактеристични за сваку хамикалију.

Probit – функција се конвертује у вероватноћу са смртним исходом (P) путем функције:

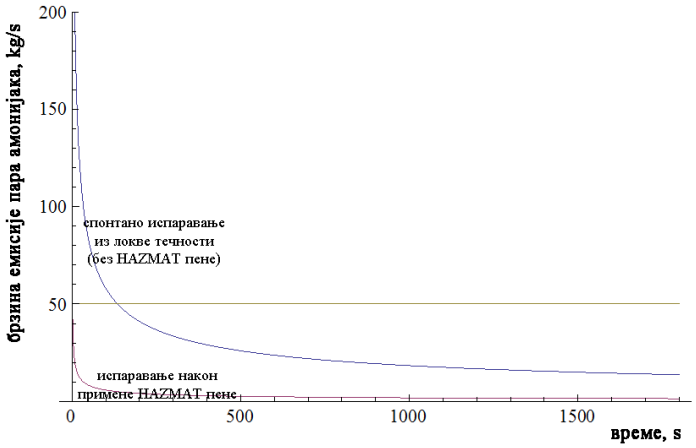
$$\mathrm{P} = 0,5\left[1 + erf\left(\frac{\mathrm{Pr}-5}{\sqrt{2}}\right)\right]$$

Probit-функција која описује токсичност амонијака има облик:

$$\mathrm{Pr} = -28,33 + 2,27 \cdot \ln\ C^{1,36} \cdot t$$

Сходно наведеном, када говоримо о процени последица заснованој на ефектима које удесне ситуације имају на животе људи, што се добија из

	анализе повредивих зона, број страдалих од токсичних ефеката процењује се и за време излагања (експозицију) од 30 min при концентрацијама које у 1 % случајева могу довести до смртног страдања захваћеног људства. Користећи ову методу, прорачун је показао да у случају приказаног сценарија, домет добијене концентрације амонијака за ове параметре износи 3.600 m, да је захваћена површина приближно 6,3 km^2, а да је укупан број изложених људи око 3.909, при чему је вероватноћа да ће од тог броја смртно страдати 39 људи.
Време	Посебан проблем представља чињеница да се не може предвидети када ће настати удес, као ни локација где ће до њега доћи. Имајући у виду да је приликом моделирања конкретног сценарија као улазни податак коришћена дневна температура од 25°C, претпоставка је да се догађај одвија у летњем периоду, у току дана. Узрок удеса за конкретан догађај може бити озбиљно оштећење на вентилу, нпр. пуцање места поред прирубнице, при чему не постоји начин да се изолује резервоар и не може да се заустави испуштање амонијака у околну средину. Узрок удеса је детаљно описан у оквиру параметра **Појављивање.**
Ток	У случају озбиљног оштећења вентила, нпр. пуцање места поред прирубнице, не постоји начин да се изолује резервоар и да се заустави испуштање амонијака у околну средину. Овакво испуштање ће створити услове за настанак локве течности у постојећој танквани, формирање смеше пара и аеросола амонијака изнад локве и дисперзије „тешког гаса". Пречник насталог отвора је 8" (200 mm) и једнак је пречнику цевовода у том тренутку. Трајање цурења је континуиран процес, јер је немогуће да се изолује узводно од тока цурења. Сматра се да је ниво течности у резервоару максималан, да би се размотрио најгори случај са максималном брзином цурења (изливања) течности. Реално понашање испаравања амонијака који се налази у течном стању и у контакту је са атмосфером с друге стране, условљава веома сложен динамички процес, који је повезан са формирањем флукса пара амонијака од површине у околну атмосферу, ефекта потхлађивања течне масе на рачун отпарене масе (потребна латентна топлота испаравања) и термодинамичких интеракција са чврстом подлогом и околним ваздухом. Сви ти ефекти су обухваћени математичким моделима, тако да су промене концентрације амонијака код неких континуалних извора загађења такође временски зависне (концентрација се мења са кореном од времена). У случају изливања амонијака (амонијак у течном стању), на примеру катастрофалног изливања из резервоара ФБ-3001 (комплетан садржај резервоара) примењен је следећи физички модел: по изливању амонијака из резервоара ФБ-3001, течност најпре доспе у танквану, а потом након преливања преко граничног зида се шири у околну средину, уз истовремено испаравање потхлађене течности. Претпостављено је, с обзиром на конфигурацију терена и припадајуће окружење складишног резервоара, да се ширење изливеног амонијака одвија до 100 m у пречнику од места испуста. Емисиони флукс пара амонијака је динамичког карактера, тј. његов интензитет се мења током времена, услед потхлађивања изливене течности на рачун ослобођених пара амонијака. У циљу смањења емисије пара опасних материја након њиховог изливања, препоручује се примена пена отпорних на дејство хемикалија, такозване ХАЗМАТ пене, која се наноси преко локве изливене течности. На тај начин се формира заштитни слој који пружа отпор продирању пара опасних материја у околну атмосферу.

	На слици 14. су приказане промене брзине емисије пара амонијака током времена, при изливању комплетног садржаја из резервоара ФБ-3001, при температури ваздуха од 25°C, при стабилним условима у атмосфери (класа стабилности F) и брзини ветра од 1,5 m/s: • у случају спонтаног испаравања изливеног амонијака и • у случају примене ХАЗМАТ пене на изливени амонијак.  **Слика 14.** Промена брзине емисије пара амонијака током времена Токсични облак обухвата комплекс ХИП Азотара, као и Град Панчево са широм околином и суседним општинама.
Трајање	Трајање догађаја директно зависи од брзине реаговања тимова одговора на удес (оператера комплекса) и ватрогасно спасилачких и других служби. С обзиром да у конкретном случају не може да се заустави испуштање амонијака у околну средину, трајање догађаја се разматра као континуирани процес, са прорачунатом брзином испуштања амонијака од 4.110 kg/min. У току овог догађаја, директном утицају токсичног облака и карактеристичних концентрација пара амонијака биће изложени на првом месту људи, односно у смислу штићених вредности, живот и здравље људи, а затим и економија/екологија.
Рана најава	Приказани сценарио изабран је на основу извршене детаљне анализе и идентификације критичних тачака применом HAZOP методе, која подразумева систематску примену комбинације технолошких параметара (притисак, температура и др.) и управљачке речи (НЕ, ВИШЕ, МАЊЕ и др.). HAZOP метода заснована је на примарном издвајању делова технолошког система (коришћењем PID дијаграма), а затим се врши анализа одступања технолошких параметара. Приказани сценарио на РЕЗЕРВОАРУ АМОНИЈАКА ФБ-3001 може бити резултат катастрофалног оштећења крова или зида омотача и пуцања излазног цевовода складишног резервоара амонијака, што је могуће да се деси када нема изолације. Познато је да је највеће оптерећење на дну резервоара (због хидростатичког притиска, саме тежине конструкције, падавина, као нпр. због снега), али и да је посебно осетљиво место вар на споју излазног цевовода и цилиндричног омотача. Критичне зоне за пуцање могу бити непосредна површина омотача, превасходно у доњем делу, на месту где се завршавају слојеви омотача. Спој (вар) између омотача (зида) и крова резервоара је означен као најслабија тачка и највероватније место за ослобађање пара из резервоара, у случају где сигурносни вентили нису могли да надвладају појаву надпритиска амонијачних пара.

	Посебан проблем са амонијачним системима је настајање напрслина услед напонске корозије, што може да доведе до цурења или катастрофалног пуцања процесне опреме. Вероватноћа настанка овакве појаве, у условима пуног резервоара са потхлађеном течношћу је веома мала. Стандардна мера за спречавање ове појаве се састоји у одржавању садржаја воде у течном амонијаку испод 0,2 %. Ослобађање амонијака из резервоара ФБ-3001 може да буде услед: надпритиска, препуњавања резервоара, подпритиска, оштећења металне конструкције, кварова на одводном цевоводу или услед земљотреса, метеоролошких непогода, спољашњег пожара, итд. <u>Повишени притисак може настати као резултат:</u> - недовољно постигнутог степена потхлађивања, тј. немогућност да се задржи наведена температура складиштења (-33,4 °C); - улазни проток топлог амонијака својом брзином превазилази захтевани капацитет хлађења амонијака; - спољашњег пожара.
Припремљеност	Становништво и државни органи су делимично припремљени за случај оваквог удеса. Оператер је сходно обавезама које се односе на комплексе „вишег реда“ израдио интерни План заштите од удеса, на основу ког ће поступати у случају удеса и на основу ког организује обуку одговарајућих кадрова за поступање према Плану заштите од удеса. Обавеза је оператера да размењује информације и да усклађује План заштите од удеса са планом заштите од удеса који доноси надлежни орган јединице локалне самоуправе (екстерни План заштите од удеса, који је саставни део Плана заштите и спасавања у ванредним ситуацијама). Такође, оператер је дужан да у Плану заштите од удеса докаже да је: - предвидео и обезбедио спровођење свих неопходних мера за ограничавање и контролу хемијског удеса, ради ублажавања последица тог удеса на људе, животну средину и имовину, - предвидео и обезбедио начин достављања информација надлежним органима и широј јавности, - предвидео одговарајуће мере чишћења, санације и рекултивације животне средине након хемијског удеса, - обрадио довољно података за израду планова заштите од хемијског удеса на нивоу Републике Србије, аутономне покрајине, односно јединице локалне самоуправе (екстерни планови). У циљу адекватне и свеобухватне припремљености, како становништва, тако и државних органа за случај оваквог удеса, неопходно је да све стране укључене у овај процес узму у обзир резултате моделовања ефеката простирања токсичног облака и могућност ширења пара амонијака не само у најчешћем правцу ветра (југоисточни), како је приказано за симулирани сценарио, већ и у другим правцима, при чему је простор који треба обухватити и број становника које треба информисати и припремити за случај удеса далеко већи.
Утицај	Штићене вредности погођене ослобађањем амонијака и директним утицајем токсичног облака и карактеристичних концентрација пара амонијака су живот и здравље људи и економија/екологија. • Утицај на живот и здравље људи Детаљно описано у оквиру параметра Просторна димензија и Интензитет Имајући у виду да је на основу приказаног модела израчунат домет концентрације 0,1 IDLH од преко 10.000 m од места удеса, као и да би утицај

на простирање токсичног облака у највећем обиму имали атмосферски услови и правац и брзина дувања ветра, у периоду у коме би се удес догодио, број потенцијално угроженог становништва у захваћеној зони простирања за 0,1 IDLH је приближно 8.000 особа.

- Утицај на екологију

Утицај на површинске воде (канал отпадних вода)

Анхидровани амонијак је криогена (потхлађена) течност при нормалном атмосферском притиску. Најпре плута по површини воде, а затим се брзо раствара и реагује у маси воде дајући амонијум-хидроксид, а део амонијака кључа на површини воде и у облику гаса одлази у атмосферу. Партициони однос (количина амонијака која се раствара у води подељена са укупно изливеном количином) се обично креће између 0,5 и 0,8, за површинска изливања, док је та вредност нешто већа код подводних изливања.

Ако загађење (нпр. NH_3) доспе у масу воденог тока, тада се генерално може говорити о једнодимензионалном струјању, а ако до контаминације дође по фронту тока (нпр. канала отпадних вода), тада се може претпоставити да је дошло до униформне расподеле контаминације по комплетном водотоку.

У складу с тим, очекује се да канал буде захваћен изливањима по целој дужини, и да ће загађење канала бити отприлике пропорционално протеклом времену од тренутка изливања.

Ако се даље претпостави да је концентрација константна уздужно (дуж *x*-осе), тј. низ ток пружања фронта загађења, затим долази до прерасподеле концентрације низ канал (расподела концентрације по облику одговара геометријском телу типа призме), при чему концентрација полако опада у функцији повећања дужине канала за изливену количину.

У случају приказаног сценарија и ослобађања комплетног садржаја резервоара и његовог доспевања у воду, са претпостављеном вредношћу партиционог односа од 0,6 значи, да би око 7,2 тоне NH_3 остало у раствору као амонијум-хидроксид, док би остатак испарио у ваздух.

Токсичност раствора амонијака у води је директно пропорционална концентрацији нејонизованог NH_3. Количина нејонизованог NH_3 зависи од pH средине, температуре и салинитета (јонске јачине раствора). Са вредношћу pH од 8,0, температуром од 15°C и салинитетом нула, проценат нејонизованог NH_3 би био 5,7 %. На pH 9,0, нејонизовани део NH_3 би био 37,7 % од укупне концентрације амонијака.

Према информацијама из Безбедносног листа за безводни амонијак, његова токсичност по водене организме износи:

Рибе:

LC50= 0,50 mg/L, 96 h – летално (*Lepomis cyanellus* – Зелена сунчаница)

LC50= 0,486 mg/L, 96 h – летално (*Oncorhynchus mykiss* –Калифорнијска пастрмка)

Дафније:

LC50= 0,455 mg/L, 10 d – летално (*Daphnia magna*).

Велика изливања могу брзо да формирају токсичне концентрације амонијака на великом простору. Величина захваћене површине ће се мењати како се контаминирана вода креће низводно. Дошло би до тешког помора риба у непосредној близини изливања, где су концентрације NH_3 највише.

Такође се може претпоставити, да би могло да дође до угинућа планктонских и бентоских организама у близини изливања.

Ефекат малог ослобађања (цурења) би вероватно био ограничен само на локално подручје. Међутим, постоји могућност угинућа риба у непосредном

	окружењу. Као дугорочна последица изливања амонијака сматра се повећање еутрофикације од прихватања отпадне воде, у зависности од присуства других потребних хранљивих материја. Додатни нивои хранљивих материја могу стимулисати развој штетних алги, што би проузроковало континуирано опадање квалитета воде. Утицај на земљиште и подземне воде Течни амонијак разливен по чврстој подлози одмах почиње да кључа и полако се распростире кроз околни ваздух у гасовитом стању. На рачун ангажоване латентне топлоте испаравања, долази до потхлађивања преосталог изливеног амонијака, тако да временом долази до опадања масене брзине испаравања. Када је у контакту са влажним земљиштем, безводни амонијак се раствара и реагује са влагом из земљишта дајући NH_4^+ и OH^- јоне. Вредност pH се веома брзо повећава у зони изливања безводног амонијака. С тим у вези, у зависности од пуферског капацитета земљишта и коначне вредности pH земљишта, успоставља се равнотежа између NH_4^+ раствореног у земљишту, и NH_3 у раствору земљишта и гасовитог NH_3. Концентрација гасовитог NH_3 полако опада због испаравања у околну атмосферу. Како pH земљишта расте, удео у земљишту раствореног NH_4^+ се повећава, као и удео NH_3 у раствору земљишта, чиме се повећавају губици у земљишту раствореног NH_3, који полако одлази у атмосферу. Поред тога, ако безводни амонијак доспе у суво земљиште или земљиште исувише мале дебљине, амонијак ће такође брзо испаравати. Међутим, азот који је у облику NH_4^+ јона, у земљишту може да буде брзо апсорбован и укључен у реакције катјонске измене. Бактерије у земљишту могу трансформисати вишак амонијака у нитратни јон, који је веома мобилан у земљишту и потенцијална претња загађењу подземних вода.
Генерисање других опасности	Нема генерисања других опасности
Референтни инциденти	Удеси у прошлости на комплексу Азотаре Панчево: Фебруара 1985. године, дошло је до изливања амонијака из сабирне посуде Г-607 у погону Амонијак II, услед квара сигурносног вентила БР-7.90-14А. Процењено је да се тренутно излила количина од 1 m^3 до 1,5 m^3 амонијака. Застој производње трајао је 13 h. У овој несрећи срећна околност је била што је правац дувања ветра ишао према Дунаву, а не према насељу, тако да је само на том путу била угрожена ватрогасна служба и извршиоци на црпној станици индустријске воде, који су са изолационим апаратима напустили радна места. Такође, спољашња температура је била око -10 °C, тако да је све било оковано ледом, те су испаравања и последице на животну средину биле знатно умањене. Септембра 2008. год. при замени вентила на линији топлог амонијака (LA-711) на цевном мосту између Складишта амонијак II и радне јединице AN-а, дошло је до неконтролисаног истицања гасовитог амонијака. Процењена количина истеклог амонијака, у току пола сата - колико је акцидент трајао, је око 0,2 t. У циљу спречавања ширења амонијака у атмосферу, воденом завесом растваран је амонијак и у облику воденог раствора испуштан на тло и кишну канализацију, потом у Азотарин канал отпадних вода уз разблаживање повећањем водозахвата. Интервенцију обарања концентрације амонијака из ваздуха у кратком року су обавиле: ватрогасне јединице ХИП-Азотара и ХИП-Петрохемија, као и градска ватрогасна јединица. Након удеса свакодневно је праћено стање отпадних вода у каналу хемијским анализама од стране интерне лабораторије. Анализе су показале да

	квалитет отпадних вода након акцидента није нарушен у односу на стање вода током редовне производње. Акредитована лабораторија, Завод за јавно здравље Панчево, у зони утицаја ХИП-Азотара није констатовала прекорачење имисије амонијака у време акцидента. Током овог акцидента није било повређених радника. -Током НАТО бомбардовања 1999.године погођени су погон NPK и погон Амонијак III, којом приликом је дошло до великих оштећења, срећом није било повређених, ни смртно страдалих радника. -Маја 2000. год. дошло је до пробоја течног амонијака у погону карбамида на заптивачу на линији 3 14-AL 220 (место улаза амонијака у средину првог апсорбера). То је друга етажа постројења карбамида. Притисак у тренутку истицања био је 17 bar. Истицање је трајало око 20 min и предпоставља се да је истекло око 400 kg амонијака. Брзом интервенцијом особља погона заустављен је рад погона и дотицање амонијака. Повређених и затрованих није било. Правац ветра ишао је према реци Тамиш, а брзина је била 4 m/s. Утврђено је да се пробој амонијака догодио услед оштећења (пуцања) заптиваца на линији 3" 14-AL 220. -Јануара 2017. године у погону Карбамид, дошло је до пуцања заптивке на индикатору мерача протока FI 127 који се налази на другој платформи на секцији синтезе. Том приликом је услед директног удисаја токсичне материје амонијака, са смртним последицама настрадао руководилац смене који је био у редовном обиласку постројења, и који је у моменту пуцања заптивке био на месту удеса (поред индикатора мерача протока). Служба одржавања је одмах реаговала затварањем главног вентила и вентила на секцији 5, чиме је спречен доток амонијака у погон Карбамид и његово даље цурење. Процењена количина исцурелог течног амонијака је око 100 kg. Хронолошки преглед регистрованих удеса на сличним постројењима у свету, праћене испустима великих количина амонијака: - 16. новембар 1970. године/ Блер, Небраска/резеревоар/није било страдалих - 13. јул 1973. године/Потчесфртрум, Јужна Африка/ резервоар/18 страдалих - 1989. године/ Литванија/резервоар/7 повређених/ - 2000. године/ Бахиа Бланка, Аргентина//резервоар/80 људи повређено - 2006. године/ Бе'ер Тувиа, Израел/ фабрика сладоледа/20 повређених
Информисање јавности	Информисање јавности спроводи се путем јавног увида, презентације и јавне расправе о Извештају о безбедности, за сваки комплекс „вишег реда”, у току којих су јавности доступне информације о идентификованим опасностима, ефектима и могућим последицама у случају удеса, као и о мерама заштите, које оператер примењује на комплексу, у циљу смањења ризика од удеса и ограничавања последица удеса. Такође, оператер уређује систем информисања јавности, према интерним процедурама система управљања безбедношћу, а у свом Плану заштите од удеса дужан је да наведе мере за помоћ изван комплекса, које садрже и упутства о понашању лица изван комплекса (суседних оператера или грађана).

Табела 12. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	Процена је да би овим сценарием, број потенцијално угрожених људи био око 8.000, а око 6.400 особа би се јавило на преглед, који укључује снимање и испитивање плућних функција.

Економија/екологија	Укупна материјална штета би обухватила процена око 11.190.745.000,00 РСД (93.256.208,00 €) следеће параметре: -губитак количине амонијака из резервоара око 321.255.000,00 РСД (2.677.125,00 €) -оштећена опрема око 12.000.000,00 РСД (100.000,00 €) -трошкови реконструкције резервоара око 96.000.000,00 РСД (800.000,00 €) -трошкови застоја и губитка производње на годишњем ниво: 60.000 t UREA, око 1.603.800.000, 00 РСД (13.365.000,00 €) 150.000 t KAN, око 2.821.500.000,00 РСД (23.512.500,00 €) 150.00 t SAN, око 3.118.500.000, 00 РСД (25.987.500,00 €) -трошкови коришћења средства за реаговање, око 35.640.000,00 РСД (297.000,00 €) -трошкови лечења или здравственог збрињавања: за (6400) особа, око 64.000.000,00 РСД (533.334,00 €) мониторинг, праћења квалитета воде Дунава и подземних вода (7 дана), око 1.750.000,00 РСД (14.584,00 €) -мониторинг, праћења квалитета ваздуха (7 дана), око 2.100.000,00 РСД (17.500,00 €) -мониторинг, праћења квалитета земљишта (7 дана), око 1.750.000,00 РСД (14.584,00 €) -еколошке последице (предузете активности на ревитализацији изложеног земљишта и еко система), око 3.212.550.000,00 РСД (26.771.250,00 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета би обухватила процена око 5.701.449.250,00 РСД (47.512.077,00 €) следеће параметре: -водопривреда, око 58.000.000,00 РСД (483.334,00 €) -снабдевање становништва храном: воће и поврће, око 1.548.415.000, 00 РСД (12.903.458,00 €) житарице, око 2.716.429.000,00 РСД (22.636.908,00 €) индустријско биље, око 1.378.605.250,00 РСД (11.488.377,00 €)

Процена вероватноће

Табела 13. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	**X**
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 14. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 15. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	**X**

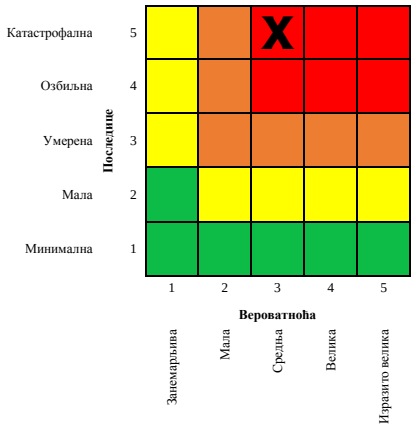
Табела 16. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	**X**

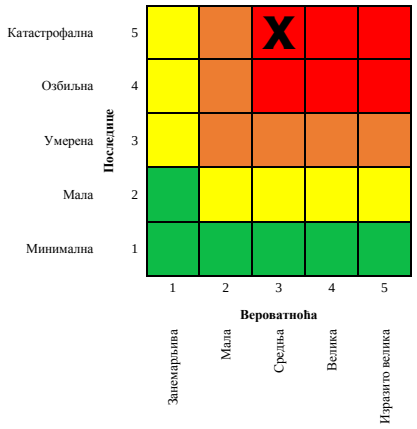
Буџет Града Панчева за 2017. године, износи око 5.724.923.509,00 РСД (47.707.696,00 €)

Израда матрица

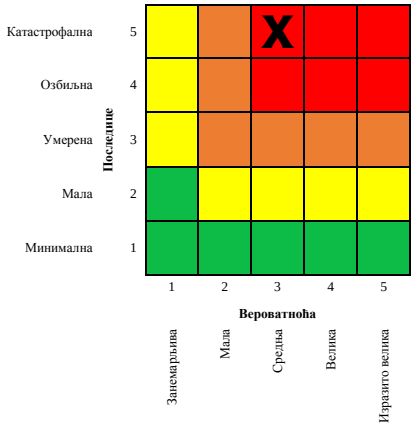
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



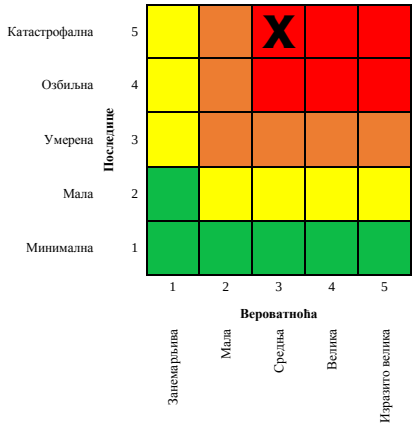
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



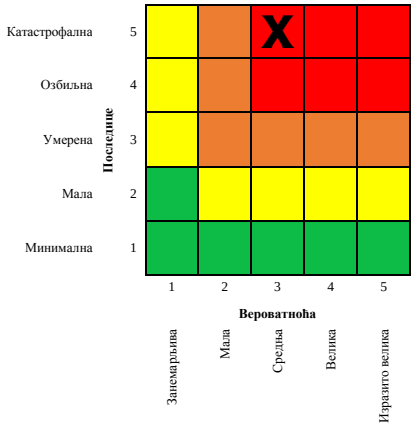
Матрица 4. Укупан ризик



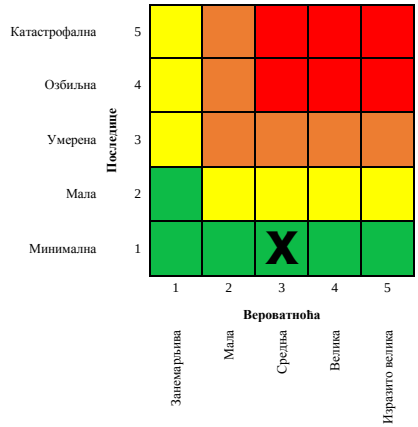
<u>Из наведеног се види да постоји Веома висок ниво ризика од хемијског удеса са токсичним ефектима (са опасном супстанцом амонијак) на комплексу ХИП Азотара у Пančеву.</u>

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, хемијски удес испуштање амонијака из складишног резервоара на комплексу „ХИП Азотара” д.о.о. Панчево, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

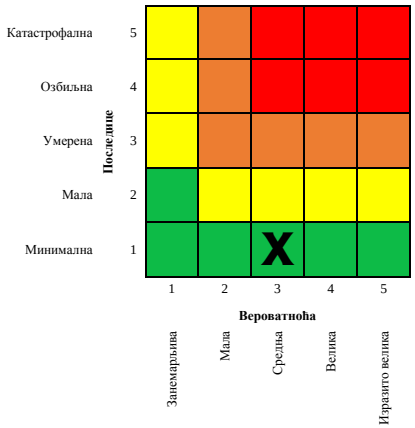
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



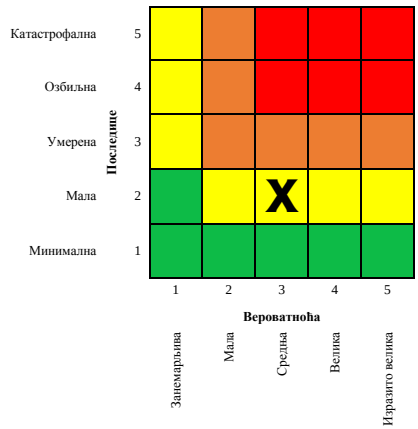
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција:

Вероватноћа настанка овог нежељеног догађаја смањена је предузимањем одређених мера на нивоу комплекса ХИП Азотара Панчево, као што су:

1) Оператер је израдио Извештај о безбедности и успоставио систем управљања безбедношћу.
2) Реализоване су мере превенције у циљу управљања ризиком:

- Резервоар, од 15.000 тона изведен је у складу са стандардима за нископритисне, хлађене резервоаре, са дуплим плаштом и заједничким кровом. Обзиром на дупли плашт, мало је вероватно да течни амонијак може да доспе у спољашњу средину. Наиме, ануларни простор се стално контролише на садржај течног амонијака, а постоји и мерач нивоа и алармни систем који указује на присуство течне фазе. Чим би се уочило присуство течног амонијака у ануларном простору, што би био знак да је дошло до квара мерача нивоа у резервоару и преливања течног амонијака у ануларни простор, или што је мање вероватно, до пуцања унутрашње посуде резервоара, предузеле би се мере за санацију насталог проблема, а потом и детаљна анализа узрока. Течни амонијак се може пумпом вратити у унутрашњу посуду резервоара или у контејнер, ауто цистерну или вагонску цистерну, а мерач нивоа поправити и поново ставити у функцију. На овај начин, скоро је немогуће да дође до икаквог изливања течног амонијака у спољашњу средину.
- Важан фактор у смањењу ризика од хемијског удеса је и редовна контрола резервоара, периодични прегледи, као и испитивање заварених спојева методама без разарања варова. За контролу хлађених амонијачних резервоара, који нису третирани као судови под притиском, у Србији није стандардизован поступак инспекције и контроле истих, па се користи поступак предложен од стране ЕФМА (Европско Удружење Произвођача ђубрива). Ово је посебно важно за резервоаре амонијака, јер складиште велике количине, а раде под условима високих температурних разлика (температуре унутар резервоара и спољне температуре). У 2016. години резервоар ФБ-3001 је испитан, а Програм испитивања резервоара ФБ-3001 доступан је на локацији оператера.

3) Уграђена је стабилна детекција гаса.
4) У циљу смањења емисије пара опасних материја након њиховог изливања препоручује се примена пена отпорних на дејство хемикалија (такозване ХАЗМАТ пене), која се наноси преко локве изливене течности. На тај начин се формира заштитни слој који пружа отпор продирању пара опасних материја у околну атмосферу.

На основу брзине емисије пара амонијака након примене ХАЗМАТ пене одређене су зоне простирања карактеристичних концентрација пара амонијака за такав случај и израчунати домети карактеристичних концентрација, у наведеном случају:

- за LC50 – домет: 300 m
- за LC1 – домет: 780 m
- за IDLH – домет: 1.840 m
- за 0,1IDLH – домет: ~11.000 m.

У складу са резултатима о процени последица и у наведеном случају извршена је додатна анализа последица при удесу изливања комплетног амонијака из резервоара ФБ-3001, уз примену ХАЗМАТ пене.

Тако за овај случај, а узимајући у обзир фактор сигурности од 1,25 (евентуално настајање још неповољнијих услова на терену), добијамо следеће податке:

- максимални домет концентрација нивоа LC50: 375 m
- број захваћених људи: ~ 60

- број страдалих људи: 1 – 2.

Реаговање:

- Израђен је интерни План заштите од удеса.
- Дефинисан је начин узбуњивања и ангажовања лица која учествују у одговору на удес, као и других лица (ван комплекса), суседних оператера и ватрогасно спасилачких служби.
- Дефинисана је шема руковођења и координације у случају удеса.
- Дефинисан је састав екипа за одговор на удес и начин њиховог ангажовања.
- Служба за заштиту животне средине „ХИП-АЗОТАРА“ је доставила податке Градској управи Града Панчева за израду екстерног Плана заштите од удеса.
- „ХИП-АЗОТАРА“ Панчево има своју Индустријску професионалну ватрогасну јединицу (ИПВЈ) - чија је улога гашење пожара и неутрализација цурења/изливања токсичних супстанци (амонијак, киселине…), као и спашавање угрожених, повређених људи и материјалних добара.
- ИПВЈ има 35 извршилаца, 2 референта заштите од пожара и 1 сервисера ватрогасне опреме, што чини укупно 38 запослених лица на пословима заштите од пожара.
- ИПВЈ „ХИП-АЗОТАРА”, Панчево, располаже са укупно 3 возила.
- У случају удеса, предвиђена је примена ХАЗМАТ пене, која по свом саставу није опасна по животну средину, а намењена је смањењу емисије пара амонијака након изливања.

СПЕЦИЈАЛНА ЗАШТИТНА ОПРЕМА И ИЗОЛАЦИОНА ОДЕЛА:

- Изолујући апарати за дисање 10 ком.;
- Неплам одела 7 ком.;
- ПВЦ одела 6 ком.;
- СКАФАНДЕР одела 2 ком.;
- Изолациони апарати са компримованим ваздухом, за заштиту дисајних органа, такође су распоређени по плану заштите и процењеним потребама за њима. То су изолациони апарати разних следећих типова:
- ДА 58/160086 комада;
- МЕДИ 1621518 комада;
- ДА 2162 комада;
- СПИРАТОМ 2 комада;
- САМОСПАСИЛАЦ 3 комада.

У непосредној близини Складишта амонијака, које је у саставу „ХИП-АЗОТАРА” Панчево, у правцу Старчева, налази се „ХИП-Петрохемија” која има индустријску професионалну ватрогасну јединицу опремљену и способну за пружање помоћи.

Од ИПВЈ „ХИП-Петрохемија”, до објеката Складишта амонијака, може се доћи директно фабричким саобраћајницама изграђеним од коцке, ширине 6 m, које повезују локације, тј. објекте „ХИП-Петрохемија” са „ХИП-АЗОТАРА”.

Удаљеност ватрогасне јединице „ХИП-ПЕТРОХЕМИЈА”, ширина и квалитет пута, омогућавају долазак ове јединице за мање од 3 минута. Помоћ у случају пожара може се затражити на локални телефон број 3/77-77, 3/72-94.

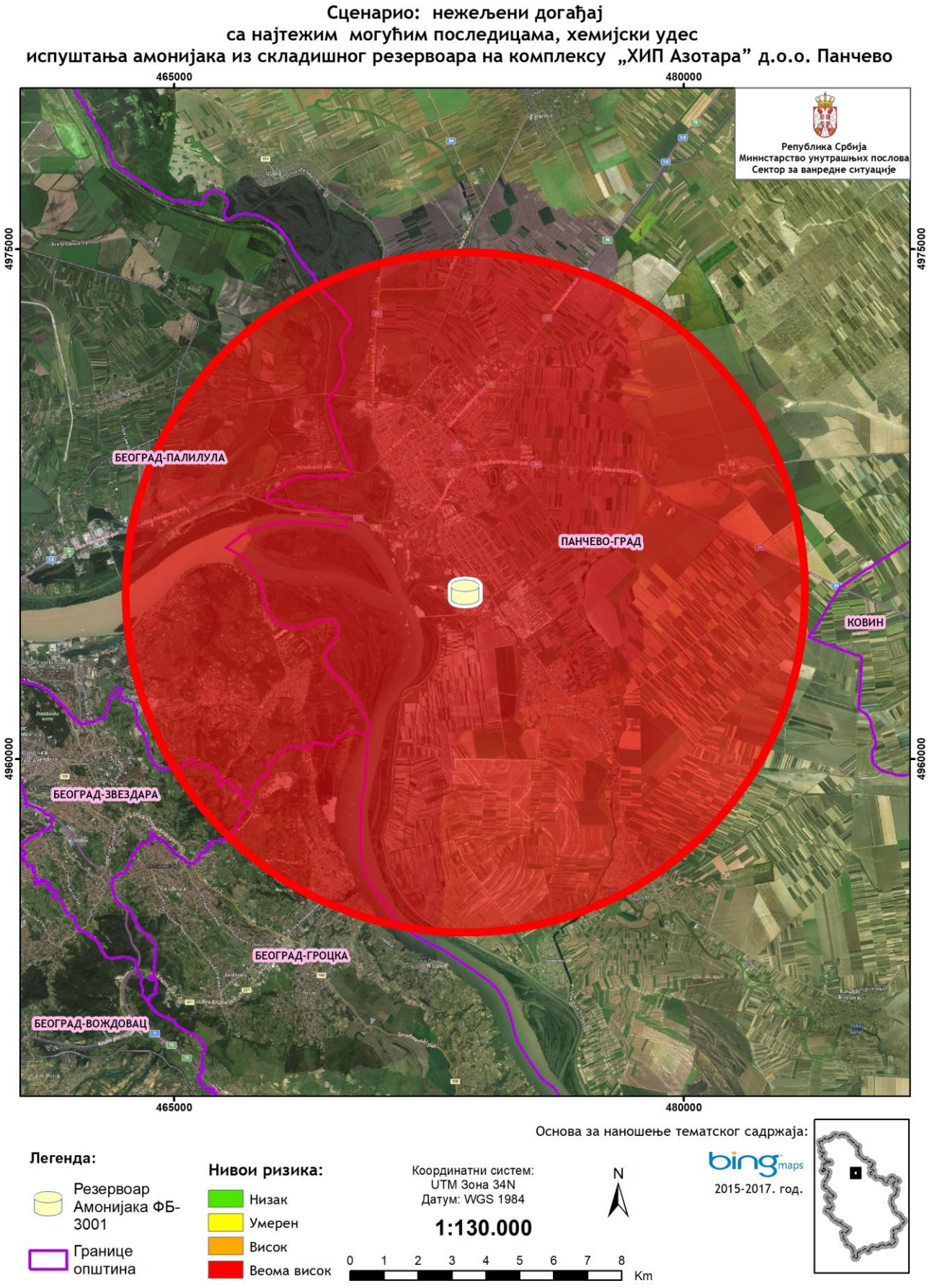
У близини Складишта амонијака, које је у саставу „ХИП-АЗОТАРА” Панчево, на удаљености од око 1,5 km у правцу Старчева, налази се Рафинерија нафте Панчево,која има Индустријску Професионалну Ватрогасну Јединицу опремљену и способну за пружање помоћи. Помоћ у случају пожара може се затражити на телефон број 316-849.

Удаљеност ватрогасне јединице РНП, ширина и квалитет пута који је изграђен од асфалта (по две траке у сваком правцу) омогућавају долазак ове јединице за мање од 5 минута. На путу од РНП до „ХИП-АЗОТАРА” не постоје никакве природне препреке. На

капији РНП, за излаз ватрогасних возила и код капије „ХИП-Петрохемија” постоје вештачке препреке - семафори.

Северозападно од Азотаре, у граду, на удаљености од око 2 km стационирана је професионална ватрогасна јединица МУП-а РС – Одсек за заштиту и спасавање у Панчеву. Јединица је довољно близу да у року од око пет минута може бити на интервенцији, а довољно далеко да је ван контаминиране зоне што јој обезбеђује идеалне услове за брзо и ефикасно дејство на адекватан начин. Њена опремљеност, стручност, оспособљеност, вештина и успешност већ су доказане на овом подручју, а и шире у земљи и иностранству (већи пожари у земљи, Грчка, техничке интервенције на удесима са опасним материјама и др.). Овај одсек, по указаној потреби, у случају хемијског удеса може врло брзо ангажовати како људство тако и расположиву технику из градова из целе РС.

Карта ризика



ЗАКЉУЧАК

Основни извор националног права у области заштите од хемијског удеса у Републици Србији су Закон о заштити животне средине, Закон о потврђивању Конвенције о прекограничним ефектима индустријских удеса и Закон о ванредним ситуацијама.

Прописи Републике Србије су делимично усклађени са прописима ЕУ из ове области (Директива 2012/18/ЕУ о контроли опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце, познате као Севесо III директива). У циљу унапређења ове области и потпуног усклађивања националних са међународним прописима потребно је приступити изради нових прописа или изменама постојећих, уз истовремено обезбеђивање координисаног укључивања у тај процес надлежних органа на свим нивоима (органи надлежни за заштиту животне средине, за ванредне ситуације, за просторно планирање и изградњу, безбедност и здравље на раду, информисање јавности).

Такође, с обзиром на комплексност ове области, за потпуно спровођење прописа потребно је координисано учешће великог броја надлежних органа на националном нивоу, њихова вертикална координација са регионалним и локалним органима, индустријом и јавношћу, као и билатерална прекогранична сарадња са суседним земљама.

У даљем поступку унапређења ове области и усклађивања са правним тековинама ЕУ, посебно се мора водити рачуна о подели надлежности у Републици Србији, како вертикалној, тако и хоризонталној, посебно имајући у виду широк спектар области коју уређује Севесо директива. На овај начин, кроз јасно дефинисане надлежности успоставио би се институционални оквир и створили услови за потпуно преношење и спровођење правног оквира ЕУ из ове области и, што је и најважније, унапредио би се ниво заштите од хемијских удеса у Републици Србији.

Систем превенције хемијских удеса треба да допринесе побољшању индустријске безбедности у Републици Србији и да обезбеди да оператери комплекса и надлежни органи, како на националном, тако и на локалном нивоу могу да изврше процену ризика у области хемијских удеса на територији Републике Србије, затим да Сектор за ванредне ситуације МУП-а Републике Србије располаже адекватним подацима за припрему одговора на могући хемијски удес, а локални органи власти неопходним подацима за израду Планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама.

Такође, у циљу спречавања и смањивања последица хемијског удеса, подаци добијени на основу наведених докумената треба да представљају основ у најранијој фази просторног планирања и изградње за одређивање локација за изградњу, узимајући у обзир ризик од хемијског удеса или погоршање његових последица.

Сумирајући резултате примене наведених прописа из ове области, може се извести закључак да је, у циљу унапређења система превенције и спремности за велике хемијске удесе, неопходно израдити стратешки документ, нпр. Национални програм превенције и спремности за хемијске удесе, чијом би се применом, као крајњи резултат, успоставио ефикасан систем превенције удеса и ограничавања утицаја удеса, уколико се он догоди и на тај начин избегла или умањила штета која може бити нанета људима, животној средини и имовини. Такође, као важан разлог за израду овог документа, неопходно је сагледати штету и последице оваквих удеса, који могу бити узрок непосредних директних последица, на самом месту удеса и у његовој близини, али и проузроковати дугорочне или индиректне утицаје на здравље људи у случају ослобађања токсичних хемикалија, при чему оне могу контаминирати воду за пиће и пољопривредно земљиште. На крају, ефикасан програм превенције хемијских удеса треба сагледати и као оправдану и мудру инвестицију, јер су трошкови предузимања одговарајућих мера превенције удеса увек мањи од трошкова њиховог отклањања, а посебно суочавања са последицама удеса.

Осим наведеног, имајући у виду заступљеност комплекса у Републици Србији у којима се обављају активности са опасним материјама, потребно је пажљиво планирати лоцирање и изградњу, како нових севесо постројења/комплекса или модификације

постојећих, тако и нових грађевинских објеката, укључујући саобраћајне правце, места за јавну намену и насеља у близини комплекса, где локација комплекса или грађевински објекти могу бити извор или повећати ризик или последице великог удеса, како би се избегли непотребни трошкови или лоше инвестиције, али и обезбедило адекватно управљање безбедношћу од хемијског удеса. У интересу је и грађана и оператера и локалних самоуправа на чијој територији се гради, да и инвеститори и сви надлежни органи који су укључени у процес планирања коришћења земљишта, при доношењу одлука узму у обзир циљеве превенције великих удеса и ограничавања последица тих удеса по здравље људи и животну средину.

Унапређењу стања у овој области и унапређењу индустријске безбедности допринело би јачање контроле спровођења обавезе осигурања од одговорности за случај штете причињене трећим лицима услед удеса, прописане Законом о заштити животне средине за загађиваче чија постројења или активности представљају висок степен опасности по здравље људи и животну средину, али и увођење обавезног осигурања комплекса од хемијског удеса. У том смислу, потребно је радити на јачању свести оператера о потреби и значају овакве врсте осигурања, али и унапредити понуду осигуравајућих компанија у Републици Србији у том смислу, с обзиром да би ово осигурање захтевало посебну врсту обуке и знања њихових проценитеља.

Затим, потребно је обезбедити подизање нивоа свести становништва и адекватно информисање јавности која може бити погођена ефектима удесима о идентификованим опасностима и могућим последицама у случају удеса, као и информације о мерама које треба да примени угрожено становништво и како треба да се понаша у случају удеса. Из тог разлога, неопходно је да се ојачају капацитети локалних самоуправа на чијој територији се налазе комплекси „вишег реда", у циљу спровођења едукације и обуке становништва из области заштите и спасавања у случају удеса са опасним материјама, као и у циљу израде екстерних планова заштите од удеса, који су сходно Закону о ванредним ситуацијама, саставни део Планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама.

С обзиром на све већу глобалну претњу од катастрофа, у циљу даљег унапређења и изградње капацитета за превенцију хемијских удеса, као и смањењу ризика од катастрофа, сарадња, размена информација, преношење знања и искуства свим надлежним институцијама у Републици Србији било би од великог значаја.

Узимајући у обзир да није могуће потпуно елиминисати ризик од хемијског удеса на опасним постројењима, чак и са најбољим системом превенције, евидентно је да увек постоји преостали ризик од настанка удеса. Због тога је важно планирање одговарајуће спремности/заштите од удеса у циљу ефикасног реаговања у случају удеса и тиме ограничавања и смањивања његових последица, што представља последњу одбрану, након што су отказале техничке мере превенције и/или су се догодиле људске грешке.

Планирање спремности/заштите од удеса је заједничка одговорност, у првом реду државних органа и индустрије:

- оператери су одговорни за планирање заштите од удеса на комплексу – интерни планови заштите од удеса, као и за пружање информација које су потребне надлежним органима за припрему екстерних планова заштите од удеса;
- државни органи су генерално одговорни за планирање заштите од удеса изван граница комплекса, у циљу заштите друштвене заједнице, животне средине и имовине.

Сходно наведеном, потребно је:

- Захтевати од оператера који обављају активности са опасним материјама да израде планове заштите од удеса, на основу идентификације и процене потенцијалних ризика и разраде могућих сценарија удеса.
- Обезбедити смернице и стандарде за помоћ индустрији, који би се односили на упутства у вези припреме, спровођења, тестирања и ажурирања интерних планова

заштите од удеса. Надлежни органи, такође, требају да осигурају да је јавност упозната са овим плановима.

- Захтевати од оператера да надлежним органима дају информације потребне за израду екстерних планова заштите од удеса.
- Израдити екстерне планове заштите од удеса на локалном нивоу, у којима су идентификована постројења/комплекси у којима се обављају активности са опасним материјама и ризици од њих по друштвену заједницу.
- Позвати све стране потенцијално укључене у одговор на удес, као и јавност, да учествују у припреми екстерних планова заштите од удеса (све хитне службе за одговор на удес, укључујући и службе хитне медицинске помоћи, као и друге здравствене службе).
- Осигурати да планирање у ванредним ситуацијама рефлектује реалну процену потреба за адекватан одговор, засновану на низу могућих сценарија удеса. Процес планирања треба да садржи: процену вештина, опреме и других ресурса који су на располагању за одговор на удес.
- Узети у обзир потенцијалне компликације које би могле отежати одговор и реаговање у случају удеса (нпр. екстремни временски услови, природне катастрофе, губитак енергије или снабдевања водом, проблеми са комуникацијом и транспортним системима, домино ефекти).
- Омогућити планирањем флексибилан одговор на низ могућих ситуација (од малих незгода до најгорег могућег сценарија).
- Идентификовати улоге и одговорности свих страна које учествују у одговору на удес и описати ланац командовања и линије комуникације.
- Детаљно разрадити начин упозоравања и информисања јавности о томе шта треба радити у случају удеса.
- Осигурати интегрисање и усклађеност интерних и екстерних планова заштите од удеса.
- Редовно тестирати и прегледати планове како би се одржавали ажурно и узимали у обзир научене лекције након удеса.
- Укључити одредбе за узајамну помоћ у екстерне планове заштите од удеса, укључујући локалне, регионалне и националне планове.

У циљу што боље припремљености потребно је избећи да:

- Планови заштите од удеса представљају идеализовану, а не реалну, процену ризика и ресурса (укључујући и људске, техничке и финансијске ресурсе), који су потребни у случају удеса.
- Планови заштите од удеса представљају писане документе који се стављају на полицу и не разматрају све док не дође до удеса.
- Не спроводи се обука за спровођење планова и не предузимају вежбе за њихово тестирање.
- Планови заштите од удеса буду застарели због промена ризика, ресурса или особља. Из тог разлога је неопходно да се планови ажурирају, узимајући у обзир сва дешавања и промене (нове ризике, промене у ресурсима, сменама становништва итд.), као и искуство стечено као резултат вежби и у самом одговору на удес.
- Особље није компетентно за обављање својих задужења, као и да постане самозадовољно. Због тога постоји потреба за редовним прегледима, обукама и вежбама, тако да сви који су укључени у одговор на удес знају своје одговорности.
- Не узимање у обзир чињенице да се удес може појавити током нерадних сати и/или у лошим временским условима.
- Да се не препозна могућност да у удесу може доћи до уништења комуникацијских центара и других објеката за одговор.

- Не узимање у обзир могућих прекограничних ефеката. Недостатак информација о могућим прекограничним утицајима (других локалитета и земаља), може довести до недовољне припремљености (планирања и одговора).

Удеси изазвани транспортом опасних материја

За идентификовану опасност „Техничко технолошке несреће – удеси изазвани транспортом опасних материја“, координатор Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре - г-дин Имре Керн, државни секретар.

Чланови Радне подгрупе су: Владо Богићевић из Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор; Бојан Миљковић из Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за ваздушни саобраћај и транспорт опасне робе; Бранимир Подовац из Центра за истраживање несрећа у железничком, водном и ваздушном саобраћају; Горан Бакић из ЈП „Путеви Србије“, Сектор за одржавање путева I и II реда и Гордана Анђелић из „Инфраструктуре железнице Србије“ а.д.

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од техничко - технолошких несрећа – удеси изазвани транспортом опасних материја и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја - Ванредни догађај у транспорту опасне робе – Панчево (опасна материја ТНГ) и сценарио нежељеног догађаја са најтежим могућим последицама - Ванредни догађај у транспорту опасне робе – Димитровград (опасна материја амонијак).

Опасним материјама сматрају се све оне материје које у току производње, транспорта, складиштења или руковања могу да изазову последице штетне по здравље или околину. Због наведеног негативног утицаја оваквих материја, њихов транспорт мора бити организован по одређеним правилима како би ризик од незгода био минималан, односно да последице већ настале незгоде буду сведене на најмању могућу меру. У Републици Србији се транспорт опасне робе обавља кроз четири вида саобраћаја: друмским, железничким, ваздушним и водним. Применом постојећих прописа у овој области врши се континуиран и одржив систем превенције. Учесници у транспорту опасне робе су привредна друштва, друга правна лица или предузетници који могу бити: пошиљалац, превозник, прималац, утоварилац, пакер, пунилац, корисник контејнер-цистерне, односно преносиве цистерне, корисник кола цистерне, привредно друштво, односно друго правно лице или предузетник овлашћен за пружање услуга опслуживања ваздухоплова на земљи, који у име авио-превозника обавља послове прихвата, руковања, утовара, истовара и отпреме терета, управљач железничке инфраструктуре, истоварилац, организатор транспорта, као и свако привредно друштво, друго правно лице или предузетник чија делатност обухвата припрему за транспорт и транспорт опасне робе.

Обављање управних, инспекцијских, техничких и других стручних послова којима се уређује транспорт опасне робе у друмском, железничком и унутрашњем водном саобраћају у Републици Србије је у надлежности Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

Прописи који се примењују на транспорт опасне робе

Ванредни догађај у транспорту опасне робе је догађај у којем је прекинут или заустављен транспорт због расипања, разливања, истицања или неког другог облика ослобађања опасне робе или због могућности да дође до расипања, разливања, истицања или неког другог облика ослобађања опасне робе.

Опасност од наступања последица у транспорту опасне робе због непримењивања ADR/RID/ADN, Закона и подзаконских аката, класификована је у три категорије:

1) опасност I категорије је опасност по живот лица или загађење животне средине са последицама чије је отклањање дуготрајно и скупо;

2) опасност II категорије је опасност од наношења тешке телесне повреде лицу или знатног загађења животне средине и од загађења животне средине на већем простору;

3) опасност III категорије је опасност од наношења лаке телесне повреде лицу или незнатног загађења животне средине.

Да би број ванредних догађаја у транспорту опасне робе био што мањи као и евентуалне њихове последице, потребно је утврдити одређена правила понашања свих лица која учествују у транспорту опасне робе. Са тим циљем 1954. године Уједињене Нације су формирале експертски тим који је дао препоруке како створити јединствене критеријуме који се односе на обележавање, класификацију возила, уређаје на возилима и дозволе. На основу ових препорука, 1957. године Уједињене нације су направиле споразуме који су постали обавезујући за све државе потписнице. Данас имамо: ADR –друмски саобраћај, RID – железнички саобраћај, ICAO-TI – ваздушни саобраћај, IMDG-CODE –поморски саобраћај, ADN – речни саобраћај. Транспорт опасне робе на територији Републике Србије обавља се у складу са одредбама следећих потврђених међународних споразума на унутрашњим пловним путевима у друмском и железничком саобраћају:

1) Европски споразум о међународном транспорту опасног терета на унутрашњим пловним путевима (ADN) од 26. маја 2000. године („Службени гласник РС - Међународни уговори”, бр. 3/10, 1/14 и 7/15), са накнадним изменама и допунама.

2) Европски споразум о међународном друмском превозу опасне робе (ADR) од 30. септембра 1957. године („Службени лист СФРЈ - Међународни уговори”, бр. 59/72 и 8/77, „Службени гласник РС-Међународни уговори”, бр. 2/10 и 14/13), са накнадним изменама и допунама;

3) Конвенција о међународним превозима железницама (COTIF) од 9. маја 1980. године, Додатак Ц - Правилник о међународном железничком превозу опасне робе (RID) („Службени лист СФРЈ - Међународни уговори”, број 8/84, „Службени лист СРЈ - Међународни уговори”, број 3/93, „Службени гласник РС”, број 102/07 и „Службени гласник РС - Међународни уговори”, бр. 1/10, 2/13 и 17/15), са накнадним изменама и допунама;

Транспорт опасне робе у ваздушном саобраћају се у Републици Србији обавља у складу са Техничким прописима ICAO-TI.

Наведени потврђени међународни уговори примењују се на транспорт опасне робе у међународном транспорту, у делу који се обавља на територији Републике Србије, као и на транспорт опасне робе који се обавља у целини на територији Републике Србије. На територији РС су у примени Закон о транспорту опасне робе („Сл. гласник РС“ бр.104/2016), велики број подзаконских аката и осталих прописа из области техничких захтева за производе и оцењивање усаглашености, заштите животне средине, збрињавања отпада, хемикалија, наоружања и војне опреме, заштите од јонизујућег зрачења, итд.

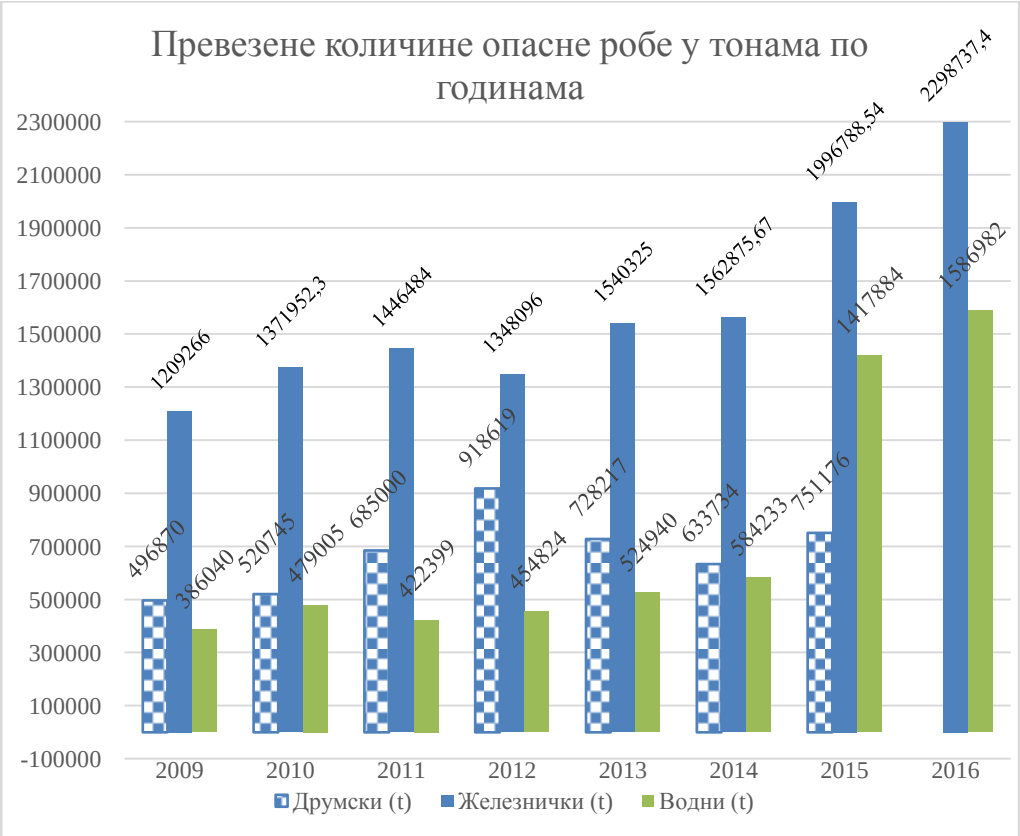
Транспорт опасне робе на територији Републике Србије

Транспортом опасне робе на територији Републике Србије првенствено су угрожни коридори око саобраћајница којима се опасна роба превози. Затеченим стањем, карактеристикама земљишта, морфологијом, потребама за превозом и осталим условима мрежа саобраћајница је таква да се у непосредној околини налази електроенергетска, телекомуникациона, водопривредна инфраструктура, здравствене установе, обрадиве површине, индустријски објекти, заштићене зоне итд.

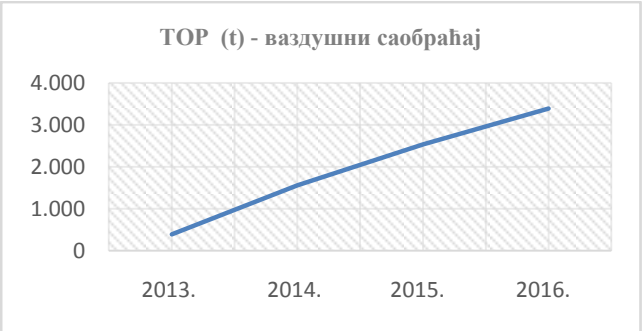
Табела 1. Број незгода на територији Републике Србије у друмском саобраћају у 2016. години је приказан у следећој табели (извор МУП Србије)

Саобраћајне незгоде по градовима		Број саобраћајних незгода		
		СН са погинулим лицима	СН са повређеним	СН са материјалном штетом
2016.	Укупно	2	8	12
	Београд	-	4	5
	Пирот	1	-	-
	Смедерево	1	1	1
	Пожаревац	-	-	1

	Ужице	-	-	3
	Зрењанин	-	1	-
	Кикинда	-	1	-
	Панчево	-	1	1



Графикон 1. Приказ укупних количина превезене опасне робе по видовима, према подацима Завода за статистику за друмски, „Инфраструктуре железнице Србије“ А.Д. за железнички и Сектора за водни саобраћај Министарства грађевине, саобраћаја и инфраструктуре за саобраћај на унутрашњим водним путевима



Графикон 2. Количина превезене робе у ваздушном саобраћају, по годинама

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај ванредни догађај у транспорту опасне робе – Панчево

Панчево је град који се налази у југоисточном делу Европе, северном делу Србије, у јужном делу АП Војводине, у јужном делу региона Баната и представља економски и културни центар јужног Баната.

Налази се на 18 km североисточно од главног града Србије – Београда, на ушћу Тамиша у Дунав и обухвата површину од 756 km². Општине са којима се град Панчево

граничи су: Ковачица, Алибунар, Ковин и град Београд, као и јужна граница на Дунаву (према београдској општини Гроцка).

Координате града Панчева су:

- северна географска ширина 440°54'
- источна географска ширина 200°40'
- надморска висина 77 m.

Постоји разграната мрежа путева који Панчево повезују са многим градовима и насељима:

- Магистрални пут Београд-Панчево-Вршац-Румунија
- Магистрални пут који повезује Панчево са општином Ковин и општином Ковачица

Саобраћај железничком пругом обавља се у следећим правцима:

- Београд-Панчево-Вршац-Букурешт (Румунија)-Констанца (са краком који се одваја према Украјини)
- Панчево-Зрењанин-Кикинда.

Кроз Панчево протичу два значајна речна правца, Дунав и Тамиш.

Река Дунав представља значајан паневропски Коридор VII и стратешку везу са Европом и Евроазијом која треба да подстакне развој трговине, туризма и услуга у Србији. На левој обали Дунава, на 1.153 km налази се комплекс Луке Дунав - Панчево. Изграђена и развојна територија Луке Дунав заузима површину од 240 ha. Комплекс Луке Дунав ограничен је: реком Дунав, пловним каналом хемијске индустрије, железничком пругом са ранжирном станицом, међународном саобраћајницом Е-70 и реком Тамиш. Лука Дунав Панчево је базенског типа. Базен Луке је дугачак 1.000 m и широк 210 m, површине 21 ha. Дубина базена омогућава упловљавање речно-морских бродова до 5.000 t при најнижем водостају. Дужина водне линије око комплекса Луке где је могуће градити вертикални кеј износи 6.500 m.

Панчево има изузетан гео-стратешки положај у Европи, који карактерише:

- Непосредна близина главног града Србије - Београда
- Непосредна близина Коридора X
- Дунавска трансферзала (Коридор VII)
- Магистрални пут Е70 (Београд-Панчево –Вршац- Румунија)
- Близина међународног аеродрома “Никола Тесла” (40km)

Панчево је у непосредној близини Коридора X (15 km), који ће завршетком друмског и железничког прстена око Београда, са два прекодунавска моста (Земун-Борча и Винча-Старчево, који још није изграђен) град учинити још атрактивнијом инвестиционом локацијом.

Коридор VII повезује град Панчево са централном и југоисточном Европом. Дунавска трансферзала, Коридор VII обухвата око 600 километара обале Дунава. Ток је следећи: Северно море – Рајна – Мајна – Дунав - Црно море и даље ка истоку.

Коридор X спаја запад и исток. Започиње у Салзбургу у Аустрији и иде преко Љубљане, Загреба, Београда, Ниша, Скопља до Солуна, са крацима од Хоргоша до Београда и од Ниша до Димитровграда. Кроз Србију Коридор X пролази са 800 километара.

„Банатска магистрала“ ће се протезати од границе са Мађарском код Суботице, те ће преко северног Баната, Кикинде, Зрењанина, Панчева и Ковина ићи према југоистоку Србије. Деоница ће пратити садашње друмске правце R–112 и M –24 у дужини од 210 километара, што подразумева и заобилазнице око свих насељених места. Пут би требао да буде ширине девет метара, са две коловозне и ивичне траке – неопходне за већу безбедност.

За потребе водоснабдевања у граду Панчеву користе се само подземне воде што са становишта одрживог развоја није најповољније решење. Пројектом целовите санитарне заштите панчевачког изворишта који је урађен 2003. године од стране Рударско-геолошког факултета – Института за хидрологију, а потврђен Закључком Скупштине града Панчево, дефинисане су зоне непосредне заштите, ужа зона заштите и шира зона заштите изворишта. Хигијенски исправна вода за пиће из градског система водоснабдевања доступна је за становнике Панчева, Старчева, Омољице, Иванова и Банатског Брестовца. Квалитет воде за пиће контролише се интерно у лабораторији ЈКП „Водовод и канализација“ и екстерно у складу са Правилником о хигијенској исправности воде за пиће. Остала насеља: Долово, Качарево, Јабука, Глогоњ и Банатско Ново Село снабдевају се водом из аутономних сеоских система водоснабдевања, а квалитет воде из ових система не задовољава увек стандарде из Правилника.

Специфична потрошња воде по становнику на дан је скоро два пута већа од норме ЕУ (150 л/ст/дан), а губици воде премашују толерисане вредности 1,3-2 пута (просечно у Србији износе 32 % и имају тренд пораста).

Степен изграђености водоводне инфраструктуре и прикљученост домаћинстава на водоводни систем је на високом нивоу, док степен изграђености канализационе инфраструктуре не задовољава у потпуности потребе града и индустрије. Организовано прикупљање и одвођење отпадних вода са изграђеном канализационом мрежом постоји (некомплетно) у граду Панчеву и у јужној индустријској зони, док остала насеља проблем евакуације отпадних вода решавају у већини случајева путем индивидуалних водопроусних септичких јама и упојних бунара. Постојећи канализациони систем насељеног места Панчева је конципиран као сепарациони, а све употребљене воде прикупљене канализационим системом се без третмана испуштају у Дунав. Непречишћене отпадне воде које се из индустријских и комуналних постројења упуштају у водотоке, мелиоративне канале, водопропусне септичке јаме и упојне бунаре, проузрокују загађивање тла, површинских и подземних вода. Загађивању отпадним водама изложени су реке Надел, Тамиш и Дунав, бара Топола, Мали Рит и канал отпадних вода у ЈИЗ (Азотарин канал).

У циљу дугорочног решавања проблема одвођења и пречишћавања комуналних отпадних вода града Панчева и свих насељених места, урађен је Генерални пројекат третмана комуналних отпадних вода са претходном студијом оправданости за град Панчево и сва насељена места (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“). Као најрационалније и најекономичније техничко решење овим пројектом предвиђена је варијанта за изградњу индивидуалних постројења за третман отпадних вода у сваком насељеном месту на територији града Панчева, што подразумева изградњу девет мањих постројења и једног централног постројења за сам град Панчево.

Град Панчево обезбеђује редовну контролу квалитета површинских вода јавних купалишта на рекама Тамиш, Дунав и Поњавица и језеру Качарево. Резултати испитивања показују честа одступања од II класе површинских вода.

У циљу праћења могућег утицаја Јужне индустријске зоне на квалитет подземних вода редовно се спроводи мониторинг квалитета подземних вода на подручју јужно од индустријске зоне на 9 локација. Резултати испитивања показују повећане концентрације загађујућих материја на неким од локација, а најоптерећенија је локација RA 3 (поред Те-То насипа).

У Панчеву постоје повољни микроклиматски услови, који утичу на разноликост природних локалитета, и богатство биљног и животињског света и на високи квалитет пољопривредног земљишта.

Град Панчево припада простору умереноконтиненталне климе коју карактеришу дуга и топла лета и јесени, благе зиме и кратка пролећа. Посебну специфичност климе представља кошава, јаки сув ветар који траје и до три недеље. Осим кошаве, доста су заступљени и југозападни, јужни, западни и северни ветрови. Број ветровитих дана (са ветром бржим од 12,3 m/s) током године је 45. Највећа влажност ваздуха је током месеци са најнижом

температуром (новембар, децембар, јануар и фебруар). Територија града Панчева се сматра једном од најтоплијих подручја Војводине са просечном годишњом температуром од 12^0C са и са више од сто сунчаних дана током године. Просечна годишња вредност за релативну влажност ваздуха је 77 %. Просечна облачност је између 50 % и 60 %. Падавине су највеће на крају пролећа и почетком лета и крајем јесени и почетком зиме. Просечна количина падавина током године износи око 684 mm. Сушни индекс по Мартоновој класификацији износи 30,2 показујући да је Панчево у релативно сушној зони.

Табела 2. Климатски показатељи

Показатељи	Панчево
ТЕМПЕРАТУРА	
Просечна температура ваздуха – јануар (ºC)	0,4
Просечна температура ваздуха – јул (ºC)	21,8
Просечна температура ваздуха – годишња (ºC)	11,9
Средњи број мразних дана – годишње	62,2
Средњи број тропских дана – годишње	25,1
ВЛАЖНОСТ ВАЗДУХА	
Просечна влажност ваздуха – годишња (%)	69,1
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА	
Просечан број ведрих дана – годишње	78
Просечан број облачних дана – годишње	103,8
ПАДАВИНЕ	
Просечна количина падавина – годишње (mm)	684,3
ПОЈАВЕ	
Просечан број дана са снегом – годишње	33,7

Табела 3. Становништво према старосним групама и полу, 2014─2015.

Становништво према старосним групама и полу, 2014─2015.	2014.		2015.		% у 2015.
	Ж	М	Ж	М	
Деца старости до 6 година (предшколски узраст)	3937	4189	3931	4176	6,67
Деца старости 7─14 година (узраст основне школе)	4646	4825	4692	4874	7,87
Становништво старости 15─18 година	2383	2464	2259	2366	3,81
Деца (0─17 година)	10334	10830	10276	10787	17,34
Млади (15─29 година)	10448	10925	10076	10598	17,02
Радни контингент становништва (15─64 година)	42109	41750	41479	41188	68,05
Укупан број становника	62658	59355	62392	59090	

Табела 4. Пољопривреда

Број пољопривредних газдинстава	6344	(2012)
Годишње радне јединице (број)	4572	(2012)
Број двоосовинских трактора	4140	(2012)
Условна грла (број):	20407	(2012)
Извор: Попис пољопривреде, РЗС		

Табела 4.1 Коришћено пољопривредно земљиште, 2012.

Коришћено пољопривредно земљиште, 2012. (у)	ha
Окућница	220,60
Оранице и баште	52033,57
Воћњаци	498,02
Виногради	41,48
Остали стални засади	63,15
Ливаде и пашњаци	329,88
Укупно	53186,70

Табела 4.2 Број грла стоке, 2012.

Број грла стоке, 2012.	
Говеда	5504
Свиње	42917
Овце	4774

Живина	340195
Укупно	393390

На територији града Панчева заштићена су следећа природна добра: Парк природе „Пољавица“, Споменик природе „Ивановачка ада“, Споменик природе „Два стабла белог јасена код Долова“ и Споменик природе „Кестен Ћурчина у Панчеву“.

Овај догађај изабран је на основу следећих параметара:

Територија Панчева је врло специфична јер се у њој налази највећа концентрација такозване „прљаве индустрије“ у Србији. Та индустрија привлачи и генерише велику количину опасне робе која се довози или одвози са територије Панчева. Само Нафтна индустија Србије као пошиљалац и прималац опасне робе прими и отпреми око 3 милиона тона опасне робе.

Табела 5. Промет опасне робе НИС А.Д.

НИС А.Д.	Количина у тонама			Број транспортних јединица		
Рафинерија Панчево	Пријем	Отпрема	Укупно	Пријем	Отпрема	Укупно
2015.	379.210	2.667.132	3.046.342	9.087	80.290	89.377
2016.	232.168	2.727.770	2.959.938	7.714	65.549	73.263

Табела 5.1. Промет опасне робе ХИП ПЕТРОХЕМИЈА

ХИП	Количина у тонама			Број транспортних јединица		
ПЕТРОХЕМИЈА	Пријем	Отпрема	Укупно	Пријем	Отпрема	Укупно
	1.028	50.696	51.724	48	2.058	2.106
2016.	114.746	95.539	210285	2.738	2.313	5.051

Цела количина се превози улицом Жарка Зрењанина кроз насеље Војловица које има око 8.500 становника. Поред Нафтне индустије Србије у истој радној зони се налазе ХИП ПЕТРОХЕМИЈА А.Д. и ХИП АЗОТАРА Д.О.О. као такође велики примаоци и пошиљаоци опасне робе.

Само НИС А.Д. и ХИП ПЕТРОХЕМИЈА А.Д. су у 2016. години заједно имали 79.314 превоза кроз раскрсницу која је на основу неколико параметара означена као критична. Просечан број прелаза ових возила, уколико фабрике раде у две смене радним данима и суботом, је око 16 возила на час. Што значи да у скоро сваком циклусу семафора има бар једно возило које превози опасну робу. Следећи параметар је био што се испред семафоризоване раскрснице налази укршање са пругом, а у близини велики број стамбених објеката и станица за снабдевање горивом.

Стварна могућност удеса односно ванредног догађаја је истицање, разливање или нека друга врста ослобађања опасне робе у количинама преко 30 t или 30 m^3 запаљивих или отровних течности или гасова. Саобраћај на поменутој раскрсници је интензиван јер туда пролази сав транзитни саобраћај који иде у правцу Румуније и одредишни саобраћај за Панчево и индустријску зону. Непосредно испред ракрснице је укршање са пругом којом пролази сав железнички саобраћај за и из индустријске зоне. Дуж улице која повезује индустријску зону и поменуту раскрсницу је насеље Војловица које има око 8.500 становника.

Табела 6. Садржај сценарија

<table>
<tr><td>Радна група</td><td>Састав радне групе:
1. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре - Имре Керн, државни секретар
2. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре,Сектор за инспекцијски надзор – Владо Богићевић
3. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за ваздушни саобраћај и транспорт опасне робе - Бојан Миљковић
4. Центар за истраживање несрећа у железничком, водном и ваздушном саобраћају - Бранимир Подовац
5. „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. – Гордана Анђелић
6. ЈП „Путеви Србије“, Сектор за одржавање путева I и II реда – Горан Бакић
7. МУП-СВС-Управа за управљање ризиком – Нина Мијатовић</td></tr>
<tr><td>Опасност</td><td>Назив опасности: Експлозија ауто цистерне услед саобраћајне незгоде
Опис опасности:
Веома запаљив гас.
Садржи гас под притиском, може да експлодира ако се изложи топлоти. Може да доведе до генетских промена. Може да изазове појаву карцинома.</td></tr>
<tr><td>Појављивање</td><td>На раскрсници улица Жарка Зрењанина и Првомајске, када се из правца рафинерије скреће лево на обилазницу око Панчева у правцу Београда.</td></tr>
<tr><td>Просторна димензија</td><td>Површина захваћена пожаром и ударним таласом је у пречнику од 600 m од места где је експлодирао гас у возилу цистерни. Након секундарне експлозије на станици за снабдевање горивом развија се нови пожар и експлозија гаса која захвата површину у пречнику од око 600 m.
Укупна захваћена површина је око пола квадратног километра.
Друга зона која може бити захваћена мањим пожарима, ломљењем стакала и загађења димом и остатцима гаса је много већа и зависи од атмосферског притиска, правца дувања ветра итд.</td></tr>
<tr><td>Интензитет</td><td>Догађај је праћен брзим ширењем пламена и кратким али веома јаким ударним таласом.
Карактеристике гаса који се превози
Назив производа: Пропан-бутан смеша (ПБС),Течни нафтни гас (ТНГ)
Опасности:
• H220 – Веома запаљив гас
• H280 – Садржи гас под притиском, може да експлодира ако се изложи топлоти
• H340 – Може да доведе до генетских дефеката
• H350– Може да доведе до појаве карцинома
Подаци о транспорту
<table>
<tr><td>UN-број</td><td>UN 1965, смеша гасовитих угљоводоника, преведена у течно стање</td></tr>
<tr><td>Број опасности</td><td>23</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td><table>
<tr><td>UN назив за терет у транспорту</td><td>Пропан– бутан смеша</td></tr>
<tr><td>Класа опасности у транспорту</td><td>2.1</td></tr>
<tr><td>Амбалажна група</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Опасности по животну средину</td><td>Нема</td></tr>
<tr><td>Посебне предострожности за корисника</td><td>Превоз у цистернама : Забрањен пролаз кроз тунеле категорије Б, Ц, Д, Е. Други превози: Пролаз забрање кроз тунеле категорије Д и Е.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Време</td><td>Догађај се дешава у јесен у касним поподневним часовима, након заласка сунца, при врло јакој магли и облачности.</td></tr>
<tr><td>Ток</td><td>Возило цистерна (тегљач са полуприколицом) са 30 m^3 ТНГ-а се креће из правца рафинерије у Панчеву према Београду. Прилази раскрсници на углу улица Жарка Зрењанина и Првомајске у Панчеву и престројава се за скретање лево према Београду. Наилази на неколико аутомобила који су требали да уђу у раскрсницу, међутим колона се зауставила да пропусти возила из супротног смера. Возило цистерна се нашло на пружном прелазу чекајући да се рашчисти ситуација у раскрсници. Машиновођа који се налазио на железничкој станици „Војловица“ кренуо је у индустријску зону да преузме композицију из ХИП Азотаре д.о.о. Због губитка притиска у ваздушном систему возило цистерна није могло да се покрене, тако да је остало између „мотки“ које су се спустиле да би воз прошао. Када је машиновођа приметио да се испред локомотиве налази цистерна активирао је кочницу међутим на тако кратком растојању није могао да заустави локомотиву и ударио у средишњи део тела цистерне.
Услед контакта, тело цистерне се оштетило и гас под великим притиском је почео да излази из цистерне. Након 4-5 секунди неколико кубних метара гаса је изашло из цистерне и у додиру са варницом која је настала између пантографа локомотиве и контактне мреже дошло је до интензивног паљања гаса и експлозије која је изазвала ударни талас и експлозију 30 m^3 TNG-a. Ударни талас је у пречнику од 300 m изазвао оштећење објеката, пуцање прозора, оштећење станице за снабдевање горивом OMV, печењаре Грго, Хостела Respect, поште, Индустрије стакла Панчево и привредног друштва Данито д.о.о. Пожар који је настао захватио је околне куће што је код становништва које је у поподневним часовима било код куће довело до великог броја повређених.
Ударни талас који је оштетио станицу за снабдевање горивом OMV, изазвао је ново цурење бензина, дизел горива и TNG-a. Пожар који се додатно појачао експлозијама боца у печењари Грго довео је до експлозије смеше разних гасова и нове експлозије чији је ударни талас захватио простор у пречнику око 600 m.
Цео овај процес се одиграо у року од 10 минута тако да је ватрогасна екипа стигла на место догађаја када је пожар био на врхунцу.
Гашење пожара је трајало око 3 сата, где су поред ватрогасних екипа из Панчева помогле екипе из Београда и околних места.</td></tr>
<tr><td>Трајање</td><td>Ванредни догађај је трајао око 4 сата.</td></tr>
</table>

	Оштећено је око 190 приватних објеката из којих су становници морали да буду привремено исељени. Од комерцијалних објеката значајно су оштећени: станица за снабдевање горивом OMV, печењара Грго, Хостел Respect, пошта, Индустрија стакла Панчево и привредно друштво Данито д.о.о. Дошло је до загађења подземних вода и због цурења нафтних деривата из станице за снабдевање горивом OMV.
Рана најава	Догађај није очекиван али постоји вероватноћа да на врло оптерећеној раскрсници дође до сличног догађаја који може и на други начин бити изазван а не само сударом локомотиве и возила цистерне.
Утицај	Здравље и животи око 800 људи који су се налазили наведеним објектима. Око 600 људи је било принуђено да се привремено исели из стамбених објеката. Оштећења на приватним објектима су у просеку око 3.000 € (360.000,00 РСД) по објекту што износи око 570.000 € (68.400.000,00 РСД). Због оштећења пословних објеката без посла је привремено или трајно остало око 200 људи а штета се може проценити на око 2.000.000 € (240.000.000,00 РСД). Железничка и друмска инфраструктура као и железничка станица Војловица захтевају детаљну реконструкцију због оштећења коловозне конструкције, шина, контактне мреже и објеката.
Генерисање других опасности	Нема генерисања других опасности.
Референтни инциденти	Према извештајима саветника за безбедност у транспорту опасне робе наводе се ванредни догађаји који су се дешавали, али нису проузроковали велике штете и разарања. НИС АД је имао у току 2015. и 2016. године 19 ванредних догађаја у рафинерији у Панчеву.
Будуће информације	Велике гужве на изласку из Београда према Панчеву, могу довести до тога да екипе СВС МУП-а РС које су стациониране у Београду, не могу стићи благовремено да помогну екипама из Панчева а које у случајевима великих удеса немају довољан капацитет.



Слика 1. Приказ саобраћајне незгоде (удес са опасном робом)





Слика 2. и 3. Раскрсница улица Жарка Зрењанина и Првомајске (Панчево)

Табела 7. Штићене вредности

Штићене вредности	Критеријуми
Живот и здравље људи	Процена је да ће овим процесом бити обухваћено око 800 људи
Економија/екологија	Укупна материјална штета износи око 450.000.000,00 РСД (3.750.000 €) рачунајући: - привремено збрињавање људи 21.600.000,00 РСД (180.000 €) - поправку стамбених објеката 68.400.000,00 РСД (570.000 €) - штету на привредним објектима 240.000.000,00 РСД (2.000.000 €) - поправку друмске и железничке инфраструктуре 60.000.000,00 РСД (500.000 €) - санацију еколошког загађења 60.000.000,00 РСД (500.000 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета на објектима и инфраструктури од посебног значаја – саобраћајна инфраструктура око 128.400.000,00 РСД (1.070.000 €) Укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног друштвеног значаја 36.000.000,00 РСД (300.000 €)

Процена вероватноће

Табела 8. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	**X**
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 9.Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	**X**
5	Катастрофална	>1500	

Табела 10. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	**X**
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	

Буџет града Панчева за 2017. године, износи око 5.724.923.509,00 РСД (47.707.696 €)

Табела 11а. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

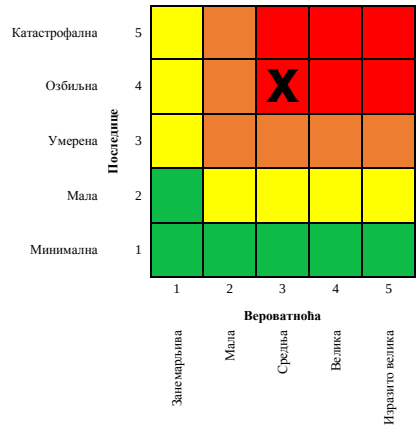
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	**X**
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	

Табела 11б.Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама и грађевинама јавног друштвеног значаја

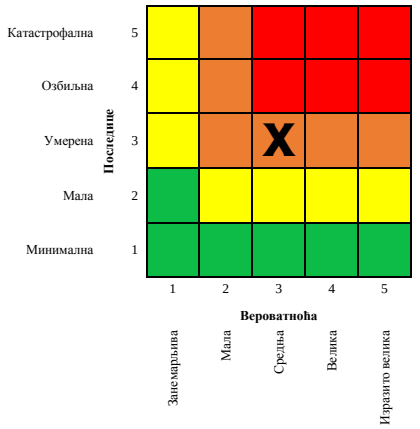
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на установама и грађевинама јавног друштвеног значаја			
Категорија	**Величина последица**	**критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 0.5% буџета	
2	Мала	Износ 0.5-1% буџета	**X**
3	Умерена	Износ 1-3% буџета	
4	Озбиљна	Износ 3-5% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 5% буџета	

Израда матрица

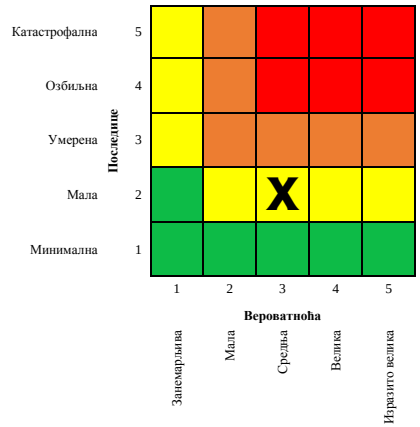
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



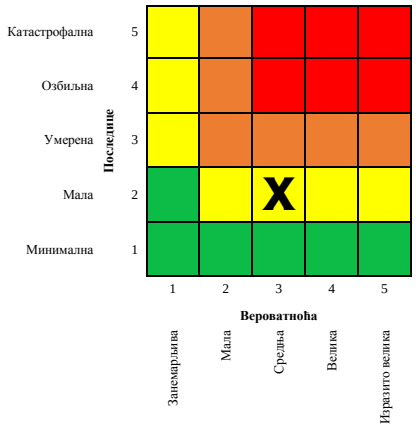
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



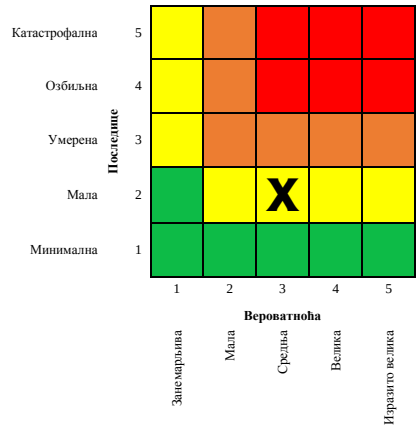
Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



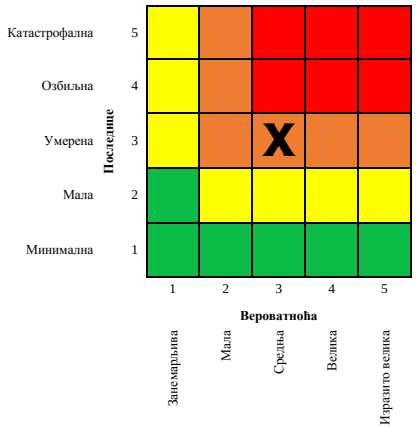
Матрица 3б. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на установама/грађевинама јавног значаја



Матрица 3. Збирна матрица 3а и 3б-ризик по друштвену стабилност



4. Укупан ризик



<u>Из наведеног се види да постоји Висок ниво ризика удеса у транспорту опасне робе на пружном прелазу у Панчеву.</u>

ТРЕТМАН РИЗИКА

1) Одржавање техничке исправности друмског возила. Контрола примене прописа и инспекцијски надзор посебно код возила која су намењена за превоз опасне робе;

2) Одржавање железничке инфраструктуре и исправности железничких возила у складу са техничким захтевима. Контрола примене прописа и инспекцијски надзор посебно код возила која су намењена за превоз опасне робе;

2) Одржавање постојеће опреме и средстава за отклањање последица ванредног догађаја и њено обнављање (замена „старо за ново”);

3) Међусобна периодична размена информација носилаца одговорности о организацији и расположивим капацитетима;

4) Редовно обнављање знања запослених о ризицима од опасних материја и предмета у железничком и друмском транспорту, обуке за новозапослене, као и у случају увођења нових опасних материја или промена са техничко-технолошког аспекта;

5) Постављање видео надзора на потезу пружног прелаза, како би се слика у реалном времену преносила до оперативног центра Одељења за ванредне ситуације у Панчеву;

6) Симулација односно вежба провере спремности субјеката и учесника у складу са сценаријом Највероватнији нежељени догађај УДЕС У ТРАНСПОРТУ ОПАСНЕ РОБЕ – ПАНЧЕВО;

7) Предвидети додатне мере заштите морају које би биле дефинисане и пројектоване изменама и допунама техничке документације пружног прелаза и семафоризоване раскрснице, а на основу свега извршити поновну процену ризика од удеса;

8) Планирати већи број ватрогасаца спасилаца у Панчеву.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама ванредни догађај у транспорту опасне робе – Димитровград

Географски положај

Територија општине Димитровград налази се на југоистоку Републике Србије и простире се од $22^0 31^I$ до 23^0 источне географске дужине и од $42^0 52^I$ до 43^0 северне географске ширине. Дужа оса општине је 45 km, а краћа 8 km и захвата површину од 483 km^2. Југоисточни део територије општине простире се дуж државне границе са Републиком Бугарском у дужини од 75 km, а на северозападу граничи са општинама Пирот и Бабушница.

Територију општине чине 42 насељена места. У средишњем делу општине налази се град Димитровград који је седиште локалне власти, привредни и културни центар. Град је удаљен 2 km од граничног прелаза Градина и 60 km од главног града Р. Бугарске, 25 km од Пирота и 96 km од Ниша. Рељеф територије општине је брдско-планински издужен у правцу југозапад-североисток где су доминантна три географска елемента:

- Долина реке Нишаве и Височице
- Крашко поље у рејону Забрђа које је највеће у југоисточном делу Србије и
- Планине: Стара планина, Гребен планина, Влашка планина и Руј при чему је врх Старе планине „Сребрна глава“ висок 1.932 m и представља најистуренији део југоисточног дела територије Србије.

Основне карактеристике рељефа

Река Нишава на територији општине улази са источне стране из Републике Бугарске и протиче средином општине у дужини од 8 km. Удаљеност од ушћа је 17,31 km са протоком од 27,3 m^3/s. У периоду отапања снега (услед великих падавина) ниво воде се знатно повећава и изилази из корита код Ивкових воденица и села Жељуше.

Река Јерма протиче југозападним делом територије општине са протоком од 4,30 m^3/s и усеца се између Гребен и Влашке планине и тиме чини клисуру.

У северном делу теритрије у рејону Висок протиче река Височица која извире на Старој планини са протоком од 1,80 m^3/s.

На удаљености од 10 km северно од Димитровграда налази се акомулационо језеро Сават I и II чија намена је за наводњавање Смиловског поља.

Обрадиве површине износе 15.887,2385 ha, од тога су под засадима житарица 800 ha – поврће 50 ha, воће и грожђе 70 ha, крмно биље 1388 ha, пашњаци 12.558 ha и углавном су у долини реке Нишаве, рејону Забрђе и долини реке Височице. Укупно пољопривредно земљиште износи 29.223,2316 ha.

Регистрована изворишта воде

Карактеристично за територију општине је да се налази велики број изворишта од којих су регистрована: изворište Пртопопинци у селу Пртопопинци и Ивкове Воденице у Димитровграду која снабдевају водом град и приградска насеља. Већина насељених места има своје, локалне водоводе или сеоске јавне чесме.

Климатске карактеристике

На територији општине влада умереноконтинентална клима, коју карактеришу повећане падавине током пролећа и јесени. Релативна влажност у просеку износи око 75 % и најмања је током летњих месеци. Што се тиче руже ветрова, преко територије општине Димитровград у току године најчешће дувају северозападни и југоисточни ветрови.

Средишња годишња температура ваздуха износи око 18°C. Атмосферски притисак се креће у границама од 940 mbar до 970 mbar.

Саобраћајни капацитети

Државни пут IA реда A4 Ниш – Пирот – Димитровград - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Градина) у дужини од 11 km, аутопут коридор X у дужини од 8 km (два тунела и пет вијадуката) и железничка пруга Београд – Ниш – Софија у дужини од 10 km, кроз општину Димитровград, чине најкраћу везу између Европе с једне стране и блиског истока Азије и Африке са друге стране. Ови путеви прате реку Нишаву кроз територију општине. Сва насељена места у општини су повезана саобраћајницама, укупна дужина локалних путева је 118,5 km.

Демографија

Демографска карта прати ситуацију на територији целе земље што значи да је број становника у опадању. Укупан број становника на територији општине Димитровград према последњем попису износи 10.118 од тога 6.278 живи у граду, а остало становништво, тачније 3.840 у приградским насељима и селима. Од укупног броја становника, 5.140 су мушкарци, а 4.978 је женског пола. Национални састав чине: Бугари 5.413, Срби 2.819, Југословени 59, Руси 2, Хрвати 16, Македонци 38, Роми 68, Црногорци 9, Словенци 1, Словаци 1 и 131 остали. Од укупног броја становника њих 1.533 нису се изјаснили о својој националној припадности. Густина насељености износи 20,9 становника по km^2.

Посматрањем старосне структуре становништва општине долази се до поражавајућих резултата када је реч о броју и учешћу старих становника који износи, 46.5 % у односу на укупан број становника.

Буџетом општине Димитровград за 2017. годину предвиђена су средства за ванредне ситуације и то: 1.070.000,00 динара за одбрану од поплава, 2.900.000,00 динара за накнаду штете услед ванредне ситуације и 700.000,00 динара за израду Процене од катастрофа.

Овај догађај изабран је на основу следећих параметара

Територија Димитровграда се налази на директном железничком и друмском коридору између истока и запада Европе. Велика количине опасне робе транзитира преко ове територије али се због царинских процедура и врло дуго задржава на територији града. Амонијак као врло важна материја за производњу вештачких ђубрива се у великој количини транспортује железницом. Кроз железничку станицу у Димитровграду се годишње превезе преко 50.000 тона амонијака.

Табела 12. Количина амонијака који је превезен у посматраном периоду кроз железничку станицу Димитровград према подацима Инфраструктуре железнице Србије а.д.

Превоз опасне робе UN 1005 – Амонијак, безводни на па Инфраструктуре железнице Србије а.д.		
Релација	Количина превезене робе (у тонама)	
	За период 01.01.-18.05.2017. год.	За период 01.01.-31.12.2016 год.
Димитровград - Брасина	15586	16281
Димитровград -Шабац	5602	33562
Димитровград -Прахово	7447	638
Димитровград - Суботица	0	619

Стање железничке инфраструктуре је у таквом стању да се често догађају исклизнућа и превртања железничких вагона, нарочито у летњем периоду када се шине значајно деформишу због топлоте.

Табела 13. Садржај сценарија

Радна група **Опасност**	**Састав радне групе**: 1. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре - Имре Керн, државни секретар 2. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор – Владо Богићевић 3. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за ваздушни саобраћај и транспорт опасне робе - Бојан Миљковић 4. Центар за истраживање несрећа у железничком, водном и ваздушном саобраћају - Бранимир Подовац 5. „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. – Гордана Анђелић 6. ЈП „Путеви Србије“, Сектор за одржавање путева I и II реда – Горан Бакић 7. МУП-СВС-Управа за управљање ризиком – Нина Мијатовић **Назив опасности:** Истицање (2-3 тоне) отровног нагризајућег гаса **Опис опасности:** Могућност тровања запослених лица на железници, путника, становника
Појављивање	Железничка станица Димитровград, III пријемно-отпремни колосек
Просторна димензија	Становништво које је настањено непосредно поред железничке станице у Димитровграду у улицама Борачка, Бошко Буха део улице Балканске и део улице Георги Димитров, НМ Белеш и Лукавица (процена око 3.000 становника) у пречнику од најмање 1.000 m било би изложено потенцијалном удесу са амонијаком. Такође, тренутно се у окружењу налазе неколико предузећа као што су „Интертекст“ које се бави конфекцијском производњом и упошљава 132 радника, бензинска станица НИС 5 радника, царинарница Димитровград 50 радника као и железничка станица која броји око 100 радника. Површина захваћена гасом је око 600 m у пречнику са центром на железничкој станици. Укупна захваћена површина је преко квадратног километра и у тој зони живи преко две петине становника Димитровграда што је око 2.700 становника.
Интензитет	Интензивно „шиштање гаса“ услед пуцања тела цистерне. Догађај је праћен брзим ширењем облака дима. Карактеристике гаса који се превози Назив производа: АМОНИЈАК, безводни Опасности: • Обавештења о опасности за физичку опасност: ○ H221 Запаљиви гас ○ H281 Садржи расхлађени течни гас, може да изазове промрзлине или повреде • Обавештења о опасности за опасност по здравље људи: ○ H314 Изазива тешке опекотине коже и оштећење ока ○ H331 Токсично ако се удише • Обавештења о опасности за опасност по животну средину:

<table>
<tr><td></td><td>

H400 Веома токсично по живи свет у води
Додатна обавештења о опасности:
EUH071 Корозивно за респираторне органе

<table>
<tr><td>UN-број</td><td>UN broj: 1005, амонијак безводни</td></tr>
<tr><td>Број опасности</td><td>268</td></tr>
<tr><td>Класа опасности у транспорту</td><td>2.3+8</td></tr>
<tr><td>Амбалажна група</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Опасности по животну средину</td><td>Веома токсично по живи свет у води</td></tr>
<tr><td>Посебне предострожности за корисника</td><td>Ова материја испољава опасност запаљивости, али она долази до изражаја само у изузетним (екстремним) условима пожара у затвореном простору.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Време</td><td>Недељно пре подне. Летњи сунчан ветровит дан.</td></tr>
<tr><td>Ток</td><td>Воз приспео на III колосек железничке станице Димитровград у 07.30 h. Комерцијални радник Србија Карго а.д. је око 8:00 током обављања комерцијалног прегледа воза приметио хаварију на вентилу и значајно ослобађање гаса у атмосферу. Радник је истог момента мобилним телефоном обавестио шефа станице о примећеном ванредном догађају. У току телефонског разговора је искористио прилику да се удаљи са локације и да да шефу станице основне информације: UN 1005, број за означавање опасности 268, идивидуални број кола цистерне, да су кола четврта по реду у низу иза локомотиве и да су испред и иза њих такође кола цистерне товарене истом врстом опасне робе, да суседне цистерне немају никакве неправилности тј. да се на њима не дешава испуштање опасне робе.
У 08.05 h шеф станице организује обезбеђење локације ванредног догађаја у смислу да се на процењеној и расположиво могућој удаљености налази слободан железнички радник (чувар) који ће да брани прилазак присутним лицима (запослени, трећа лица) да се не би десио нежељени развој ситуације (да лице приђе близу цистерне са хаварисаним вентилом, да удахне амонијак - безводни и да се отрује), док не дођу припадници МУП-а РС.
У 08.10 h су већ обавештени и припадници МУП-а РС, Сектора за ванредне ситуације, надлежне железничке службе и лица. Локомотива бугарског превозника је већ напустила станицу Димитровград и вратила се за Бугарску, а возна локомотива превозника Србија Карго а.д. још увек није стигла у станицу Димитровград, тако да је цистерна из које се ослобађа амонијак - дехидриран, лоцирана на III станичном колосеку. Не постоји могућност за померање исте у смислу маневрисања и дислоцирања на неки од удаљенијих колосека у односу на станичну зграду. Два припадника (СВС) под заштитним маскама, рукавицама и осталом потребном опремом укључујући и употребу боце са кисеоником санирају „шиштање вентила“ постављањем и увезивањем импровизоване облоге од расположивих материјала (крпе, џакови од јуте, пвц, ...) на самом излазу испусног вентила. Остали припадници МУП-а обезбеђују шири простор локације на којој се интервенише и по потреби наређују евакуацију саме станице тј. запосленог особља станице као и евентуалних трећих лица – путника. У међувремену превозник Србија Карго је већ ступио у контакт са превозником БДЖ, пошиљаоцем робе и организатором превоза. Пошиљалац робе из Бугарске шаље екипу мајстора обучених и опремљених за рад са амонијаком, која ће на лицу места да изврши</td></tr>
</table>

	трајну поправку вентила (уколико је то могуће) или да констатује немогућност поправке са предлогом за обавезно претакање у другу технички исправну кола цистерну. Док се чека екипа масјтора за интервенцију (којима је потребно око 2,5 сати да дођу), не дозвољава се било коме, приступ локацији. Од нагомилане количине леда око вентила и напрслине која није била приметна дошло је до пуцања вентила и одваљивања од тела цистерне где је под притиском гас почео неконтролисано да истиче. Величина отвора на цистерни се због притиска проширила па је од 40 t гаса колико се налазило у цистерни за око сат времена истекло 2-3 t. Услед дувања источног ветра већи део облака гаса се кретао у правцу насеља. Облаком дима је захваћен део насеља који обухвата преко 2.700 становника који су због викенда били код куће, од тога 20 животно угрожених, а око 2.135 људи се јавило на преглед. Место ванредног догађаја санирано је након 6 сати и одмах се приступило чишћењу терена, са циљем спречавања загађења и умањења продирања амонијака у водотокове и подземне воде.
Трајање	Ванредни догађај је трајао око 6 сати. Загађено је 1 km^2 земљишта, утицај на живот и здравље људи, економију и екологију и друштвену стабилност.
Рана најава	Догађај није очекиван али се због интензитета превоза може очекивати да се појави цистерна са значајним оштећењима тела која нису била приметна приликом пуњења.
Утицај	Угрожени здравље и живот око 2.700 људи, који су се налазили у области захваћеној облаком гаса, од тога шесторо (6) смртно страдало, 20 животно угрожених, а око 2.135 људи се јавило на преглед. Последице на економију и екологију, као и на друштвену стабилност.
Генерисање других опасности	Нема генерисања других опасности.
Референтни инциденти	Ванредни догађаји који су забележени у станици Димитровград су били мањег интензитета од предметне пројекције али се на станици и на деоници од Димитровграда према Пироту врло често догађају исклизнућа вагона.
Будуће информације	Припадници СВС МУП-а РС су повремено ангажована на другим задацима из свог делокруга рада и из тог разлога не могу увек да се одазову позиву из железничке станице Димитровград. То је случај у летњем временском периоду када су припадници СВС често ангажовани на гашењу пожара. Такође, број ватрогасаца спасилаца није довољан за ову врсту догађаја, а уједно нису опремљени да учествују у догађајима са оваквом врстом опасних материја, те се мора ослонити на помоћ из Ниша.

Табела 14. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	Процена је да је овим процесом потенцијално угрожено око 2.700 људи, од тога шесторо (6) смртно страдало, 20 животно угрожених које је потребно сместити у здрвственој установи, која има јединицу интензивне неге са механичком вентилацијом, а око 2.135 људи се јавило на преглед, који мора да укључује снимање и испитивање плућних функција и то

	највероватније у два наврата.
Економија/екологија	Укупна материјална штета би обухватила процена око 992.134.251,00 РСД (8.267.785,00 €), следеће параметре: -губитак количине амонијака око 64.251,00 РСД (535,43 €) -оштећење вагон цистерне за транспорт амонијака око 2.000.000,00 РСД (16.667,00 €) -трошкови лечења или здравственог збрињавања: за 20 животно угрожених особа би износило око 4.000.000,00 РСД (33.334,00 €) за 2135 особа, прегледи око 21.350.000,00 РСД (177.917,00 €) -трошкови сахране за 6 страдалих, око 720.000,00 РСД (6.000,00 €) -мониторинг, праћења квалитета површинских и подземних вода 5 дана, око 1.250.000,00 РСД (10.417,00 €) -мониторинг, праћења квалитета ваздуха 5 дана, око 1.500.000,00 РСД (12.500,00 €) -мониторинг, праћења квалитета земљишта 5 дана, око 1.250.000,00 РСД (10.417,00 €) -еколошке последице (предузете активности на ревитализацији изложеног земљишта и еко система), око 960.000.000,00 РСД (8.000.000,00 €)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета би обухватила око 80.406.000,00 РСД (670.050,00 €), следеће параметре: -саобраћајна инфраструктура (друмска и железничка), око 24.000.000,00 РСД (200.000,00 €) -снабдевање становништва храном, око 56.406.000,00 РСД (470.050,00 €)

Процена вероватноће

Табела 15. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	**X**
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 16. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 17. Табела за исказивање последица по економију и екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	**X**

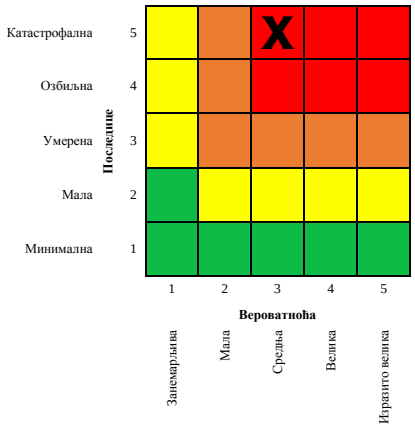
Буџет општине Димитровград за 2017. годину 779.555.823,00 РСД (6.496.298,00 €)

Табела 18. Табела за исказивање последица по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури

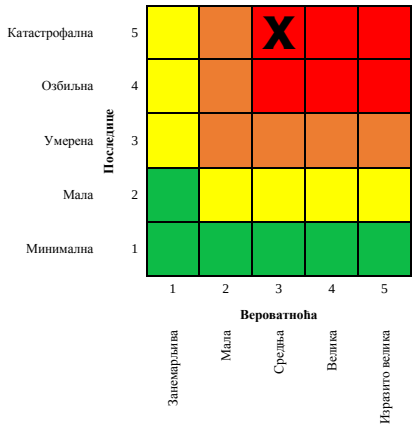
Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	**X**

Израда матрица

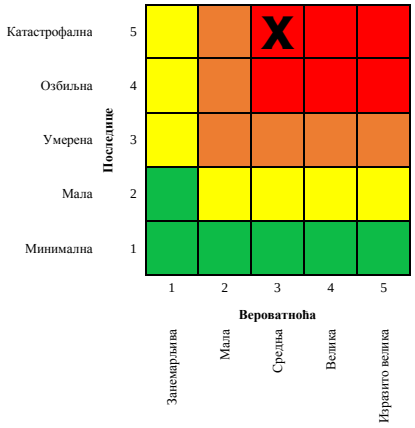
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



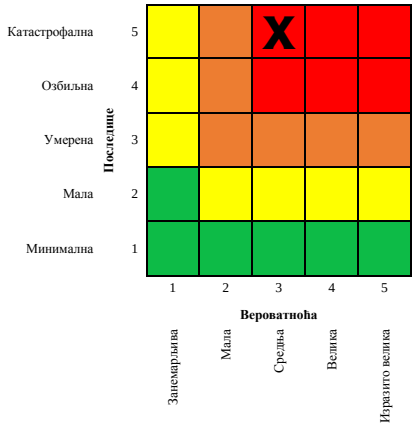
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



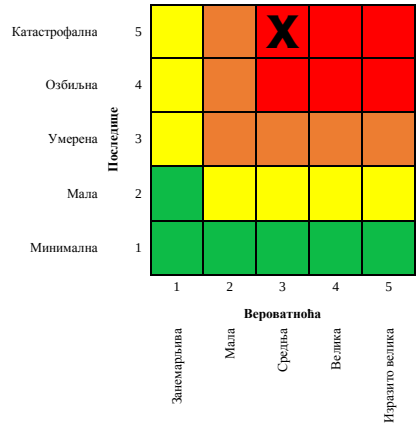
Матрица 4. Укупан ризик



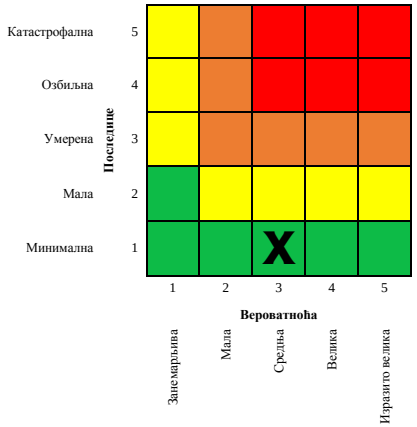
Из наведеног се види да постоји Веома висок ниво ризика ванредног догађаја у транспорту опасне робе на железничкој станици у Димитровграду.

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, ванредни догађај у транспорту опасне робе – Димитровград, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

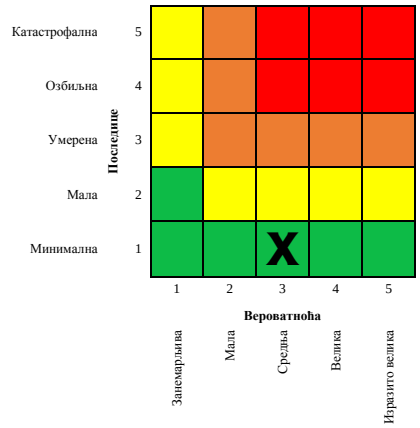
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



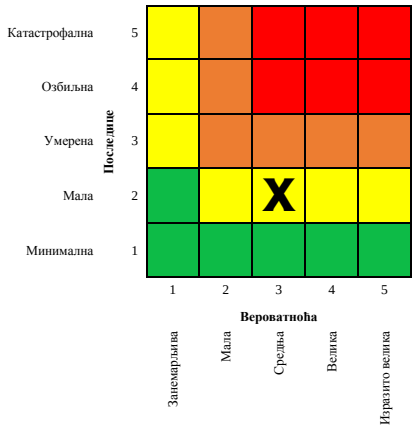
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

1) Потребно је применити појачан систем контроле примопредајних радњи код примопредаје железничких кола. Када превозник робе са територије РС прима пошиљку на превоз од превозника са територије Бугарске, потребно је да појача прописане контроле и да се строго придржава процедура. Међудржавни споразум о примопредаји пошиљака између држава Бугарске и Србије у станици Димитровград требао би да укључује посебну превентивну меру код примопредаје пошиљке са опасном робом тако да бугарска локомотива мора остати у станици Димитровград све док радник превозника са територије РС не потпише пријем пошиљке;

2) Измештање железничке пруге из центра насеља Димитровград;

3) Измештање железничке станице на удаљеност већу од 600 m од последњих кућа у насељу;

4) Повећање капацитета ватрогасно спасилачких екипа у људству и опреми;

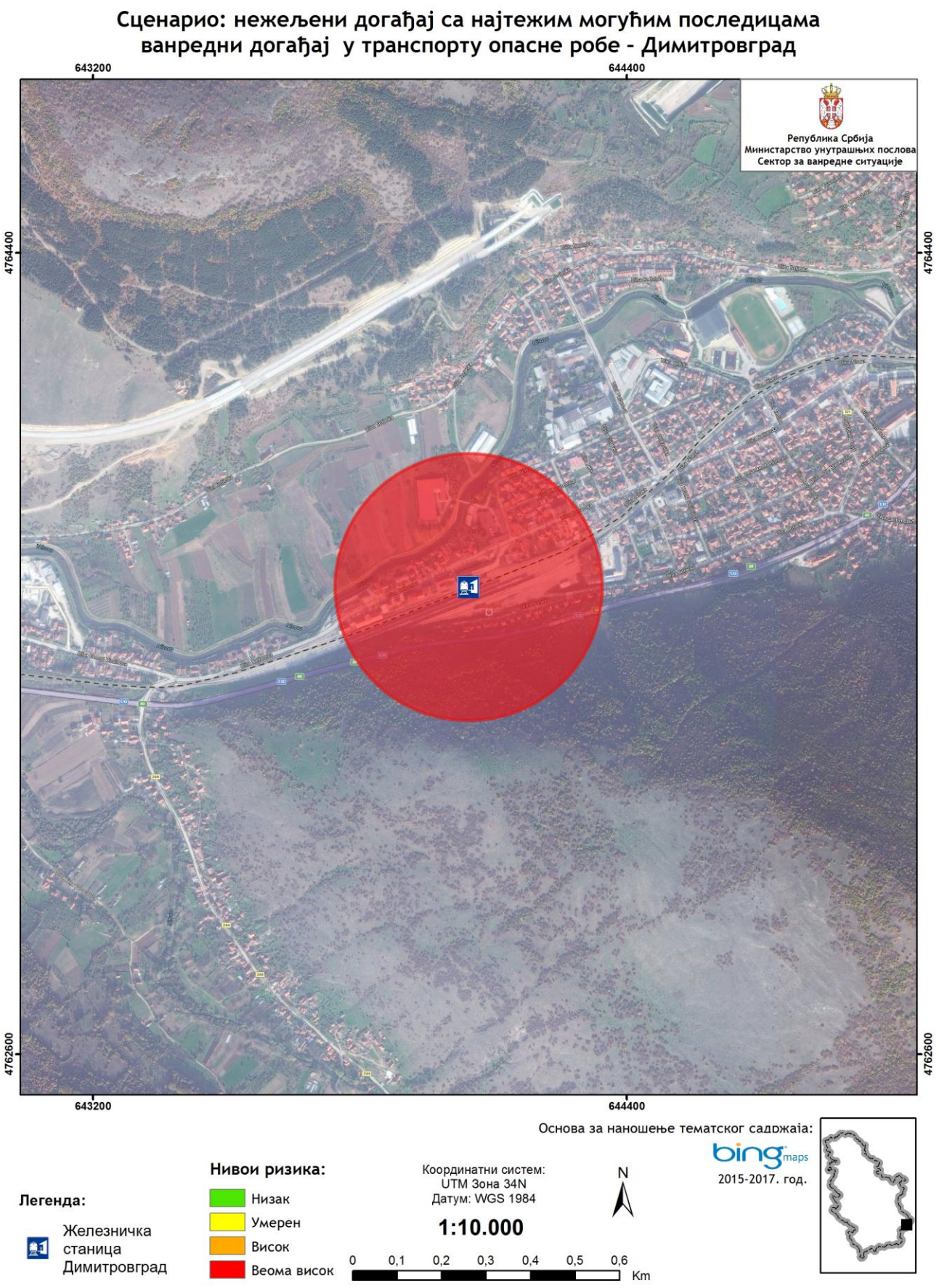
5) Одржавање постојеће опреме и средстава за отклањање последица ванредног догађаја и њено обнављање (замена „старо за ново”);

7) Направити план евакуације где би се за овакве или сличне удесе са опасним материјама где би се јасно одредиле процедуре за технику, људство и локацију збрињавања угроженог становништва;

8) Редовно обнављање знања запослених на железници о ризицима од опасних материја и предмета у железничком транспорту;

9) Симулација односно вежба провере спремности субјеката и учесника у складу са сценаријом.

Карте ризика



ЗАКЉУЧАК

Имајући у виду да кроз Србију пролази велика количина опасне робе а да комплетна инфраструктура у друмском, железничком и водном саобраћају није на одговарајућем нивоу, слични сценарији су могући на многим локацијама, тако да се третман ризика наведен у сценаријима може применити на све критичне тачке и чворишта.

У циљу што мањег утицаја последица ванредних догађаја на становништво, потребно би било унапредити информисање и обуку на нивоу локалних заједница, израду планова за деловање у случају удеса.

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре преко Одсека за транспорт опасне робе је у процедури израде Стратегије развоја транспорта опасне робе за период 2017–2025. године где се обрађују теме које се односе на подизање капацитета учесника у транспорту опасне робе, квалитета основних средстава и инфраструктуре. Такође је предвиђено формирање информационог система који ће објединити све субјекте у транспорту опасне робе, регистар опреме, мрежу траса и оперативно праћење.

11.Нуклеарни и радиолошки акциденти

За идентификовану опасност „Нуклеарни и радиолошки акциденти“, координатор Министарство просвете, науке и технолошког развоја и Министарство заштите животне средине, - г-дин Слађан Велинов, директор Агенције за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије, а за заменика руководиоца, именована је Маја Еремић-Савковић, помоћник директора Сектора за радијациону сигурност и безбедност, Агенције за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије.

Чланови Радне подгрупе су: Далибор Арбутина, директор, др Наташа Лазаревић и Милош Младеновић ЈП „Нуклеарни објекти Србије; др Ђорђе Лазаревић, др Ивана Вуканац, др Јелена Станковић Петровић, Лабораторија за заштиту од зрачења и заштиту животне средине „Заштита“, Институт за нуклеарне науке „Винча“; проф. др Берислав Векић, државни секретар, Министарство здравља; прим. др Верица Јовановић, в.д. директор, Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“; Ass.Dr sc.med Марија Здравковић, директор, Клиничко болнички центар „Бежанијска коса“; проф. др Александар Миловановић, директор, Институт за медицину рада Србије „Др Драгомир Карајовић“, Славица Ивковић, Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије .

Радна подгрупа је извршила идентификацију опасности од нуклеарних и радиолошких акцидената и израдила сценарио највероватнијег нежељеног догађаја акцидент са опасним извором зрачења, изгубљеним или пронађеним на локацији Пиносава, општина Вождовац и сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, прекогранично ширење радиоактивности као последица акцидента на нуклеарној електрани „Пакш“ у Мађарској.

Дефиниције општих појмова

1. *Акцидент* јесте неочекивани догађај, људска грешка, отказ опреме и друга неправилност чије последице или могуће последице нису занемарљиве са аспекта заштите од јонизујућих зрачења, нуклеарне, односно радијационе сигурности или безбедности;
2. *Заштита животне средине* јесте скуп мера којим се спречава штетно дејство јонизујућих зрачења у животној средини и отклањање последице зрачења;
3. *Извори* јонизујућих зрачења јесу материје, уређаји и објекти који емитују или могу да емитују јонизујуће зрачење;
4. *Излагања становништва,* јесу излагања услед акцидента и излагања услед одобрених примена извора јонизујућих зрачења, осим медицинског и професионалног излагања и излагања основном нивоу зрачења из природе (фону);
5. *Излагање јонизујућим зрачењима* јесу радња или услови при којима долази до озрачивања човековог организма јонизујућим зрачењима;
6. *Интервентни нивои* јесу нивои очекиваног озрачивања које би могло настати као последица акцидента или хроничног излагања јонизујућим зрачењима при којима се предузимају посебне мере заштите;
7. *Интервенције* јесу систематске, унапред планиране мере којима се смањује постојећи ниво излагања јонизујућим зрачењима или могућност озрачивања јонизујућим зрачењима која су последица акцидента;
8. *Контаминација* јесте непланирано и непожељно присуство радиоактивног материјала, као и процес којим долази до његовог присуства на површинама или унутар чврстих, течних или гасовитих тела (укључујући и људски организам), изнад прописаних граница;
9. *Мониторинг радиоактивности* јесте скуп мерења, обрада и интерпретација резултата мерења радијационих и других параметара ради процене нивоа и контроле излагања становништва;

10. *Нуклеарне активности* јесу увоз, извоз, коришћење и транспорт нуклеарног материјала, експлоатација руда које садрже нуклеарни материјал, лоцирање, пројектовање, изградња, пробни рад, пуштање у рад, коришћење, трајни престанак рада и декомисија нуклеарних објеката и санација њихових локација, као и управљање радиоактивним отпадом;
11. *Нуклеарни објекат* јесте објекат у којем постоје или се користе нуклеарни материјали, укључујући објекте за складиштење, третман и одлагање радиоактивног отпада;
12. *Потенцијално излагање* јесте излагање које није извесно, а може бити последица акцидента на радиоактивном извору или следа неконтролисаних догађаја, укључујући грешке приликом руковања или квара опреме;
13. *Радијациона делатност* јесте свака активност (радња) са изворима јонизујућих зрачења која може довести до повећања нивоа излагања јонизујућим зрачењима професионално изложених лица и становништва;
14. *Радијациона и нуклеарна безбедност*, односно безбедност радиоактивног и нуклеарног материјала односно објеката у којима су ти материјали смештени јесте скуп мера за спречавање неовлашћеног приступа, оштећења, губитка, крађе и неовлашћеног промета радиоактивног и нуклеарног материјала, односно објеката у којима су ти материјали смештени;
15. *Радијациони објекти* јесу објекти у којима се налази један или више извора јонизујућих зрачења чији је ризик озрачивања такав да може довести до излагања запослених и становништва изнад прописаних граница;
16. *Радијациони ризик* јесте угрожавајући здравствени ефекат при излагању јонизујућим зрачењима, узимајући у обзир и вероватноћу таквог излагања, било који ризик везан за сигурност, укључујући и екосистеме у животној средини, који може настати као последица излагања јонизујућим зрачењима, присуство радиоактивних материјала, укључујући и радиоактивни отпад или њихово испуштање у животну средину, губитак контроле над језгром нуклеарног реактора, нуклеарном ланчаном реакцијом, радиоактивним извором или било којим другим извором јонизујућих зрачења;
17. *Радионуклид* јесте нуклид односно атом са дефинисаним атомским бројем, атомском масом и енергетским стањем, који је радиоактиван;
18. *Спољашње излагање* јесте излагање које настаје услед дејства извора јонизујућих зрачења изван организма човека;
19. *Унутрашње излагање* јесте излагање које настаје услед дејства извора јонизујућих зрачења који се налазе у организму човека.

Регулаторни оквир

1. Закон о заштити од јонизујућих зрачења и о нуклеарној сигурности („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 93/12)
2. Правилник о утврђивању програма за правовремену најаву акцидента („Службени гласник РС” број 70/11)
3. Правилник о границама излагања јонизујућим зрачењима и мерењима ради процене нивоа излагања јонизујућим зрачењима („Службени гласник РС”, бр. 86/11)
4. Закон о ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 92/11 и 93/12)
5. Конвенција о раном обавештавању о нуклеарним несрећама („Службени лист СФРЈ“ – Међународни уговори, бр. 15/89)
6. Конвенција о пружању помоћи у случају нуклеарних несрећа или радиолошких опасности („Службени лист СФРЈ“ – Међународни уговори бр. 4/91)
7. Споразум између Владе Мађарске и Владе Републике Србије о правовременој размени информација у случају радиолошке опасности („Службени гласник РС -Међународни уговори“ број 19/15)
8. Важећи стандарди Међународне агенције за атомску енергију (МААЕ)

Преглед стања о опасностима од нуклеарног и радиолошког акцидента на територији Републике Србије

Категоризација опасности од нуклеарних и радиолошких акцидената представља основ за успостављање одговарајућег система спремности за одговор на нуклеарни или радиолошки акцидент и за планирање деловања у случају акцидента.

Категоризација опасности се врши у складу са стандардима Међународне агенције за атомску енергију и њоме се идентификују објекти, делатности и локације где може доћи до нуклеарног или радиолошког акцидента.

Објекти потенцијалне опасности од нуклеарних и радиолошких акцидената у Републици Србији:

Нуклеарни и радијациони објекти у Републици Србији представљају потенцијалне опасности од избијања нуклеарних и радиолошких акцидената. Поред њих потенцијалне опасности представљају и нуклеарне електране које с налазе у земљама у окружењу и због реалне могућности прекограничног ширења радиоактивних материја.

Нуклеарни објекти, који представљају потенцијалну опасност због могућих акцидената који могу имати за последицу ширење радиоактивног материјала ван нуклеарног објекта и који су у надлежности Јавног предузећа „Нуклеарни објекти Србије“:

1) Складиште радиоактивног отпада – хангар Х1
2) Складиште радиоактивног отпада – хангар Х2
3) Истраживачки нуклеарни реактор РБ

Складиште радиоактивног отпада – хангар Х1

У старом складишту радиоактивног отпада - хангар Х1 је ускладиштен радиоактивни отпад генерисан од почетка рада Института за нуклеарне науке „Винча“ до његовог затварања 1982. године као и део отпада настао наредних година који због својих карактеристика није могао бити ускладиштен у хангару Х2. Пожар у овом објекту би у случају неповољних атмосферских услова, могао довести до потребе за применом заштитних мера у његовом непосредном окружењу.

Складиште радиоактивног отпада – хангар Х2

У складишту радиоактивног отпада – хангар Х2 ускладиштен је радиоактивни отпад генерисан у периоду од пуштања у рад овог објекта 1982. године до 2012. године када је у рад пуштено ново складиште радиоактивног отпада – хангар Х3. Објекат се налази у непосредној близини складишта радиоактивног отпада - хангара Х1. Пожар у овом објекту би у случају неповољних атмосферских услова, као и потенцијалног ширења на хангар Х1, могао довести до потребе за применом заштитних мера у његовом непосредном окружењу.

Истраживачки нуклеарни реактор РБ

Истраживачки нуклеарни реактор РБ је тешководни реактор нулте снаге без биолошког штита. Основна намена реактора РБ је да се користи у истраживачке сврхе и за образовање кадрова у области физике и технике нуклеарних реактора.

Стратегијом коришћења нуклеарног реактора РБ искључено је достизање критичности на промптне неутроне. При драстичним грешкама оператора приликом управљања, нуклеарни реактор РБ би могао да постане надкритичан на закаснеле неутроне и при потпуном отказу сигурносног система за неколико минута достигне снагу реда величине неколико MW, што би довело до високих јачина еквивалентне дозе неутронског и гама зрачења у радним просторијама зграде нуклеарног реактора РБ (реда величине неколико Sv/h).

Анализа могућих акцидената на истраживачком реактору нулте снаге РБ показује да може да дође до пораста дозе или до такве контаминације који захтевају примену хитних заштитних мера на лицу места и у непосредном окружењу око објекта.

Нуклеарни и радијациони објекти код којих постоји могућност акцидента са последицама на самој локацији објекта:

У надлежности Јавног предузећа „Нуклеарни објекти Србије“ налазе се следећи објекти који представљају потенцијалну опасност од настанка радиолошког или нуклеарног акцидента са последицама на самој локацији објекта:

4) Складиште радиоактивног отпада хангар Х3 и безбедно складиште радиоактивних извора БС
5) Истраживачки нуклеарни реактор РА
6) Радијумски бункер

Складиште радиоактивног отпада – хангар Х3

Складиштење радиоактивног отпада у објекту хангар Х3 значајно побољшава радијациону сигурност као и безбедност ускладиштеног отпада. Анализа могућих акцидената на овом објекту показује да у новом складишту радиоактивног отпада Х3 услед акцидента може доћи до пораста дозе или до такве контаминације који захтевају примену хитних заштитних мера на лицу места, при чему се не предвиђа примена хитних заштитних мера у широј околини.

Безбедно складиште радиоактивних извора – БС

Пуштањем у рад безбедног складишта радиоактивних извора – БС значајно је побољшана радијациона сигурност као и безбедност ускладиштених извора. Анализа могућих акцидената на овом објекту показује да у безбедном складишту радиоактивних извора – БС, услед акцидента може доћи до пораста дозе или до такве контаминације, који захтевају примену хитних заштитних мера на лицу места, при чему се не предвиђа примена хитних заштитних мера у широј околини.

Истраживачки нуклеарни реактор РА

Истраживачки тешководни нуклеарни реактор РА снаге 6,5 MW се не користи од 1984. године. Од краја 2010. године, у згради овог реактора нема ни свежих ни искоришћених горивних елемената. Најозбиљнији потенцијални акциденет у згради нуклеарног реактора РА може да настане у случају пожара у хали који би иницирао ослобађање заостале (Wigner-ове) енергије у графитном рефлектору што би довело до оксидације графита и ослобађања у околину око 10 % од укупне идуковане активности у графиту, односно око 0.35 TBq тешко мерљивих бета емитера. У овом акциденту би, при испуштању радионуклида, кроз димњак нуклеарног реактора РА током најнеповољнијих метеролошких услова (умерено стабилно време без промене правца ветра са брзином од 1.8 $m \cdot s^{-1}$ и без падавина), највећу еквиваленту дозу од 12 μSv примило становништво на удаљењу од 3 km од нуклеарног реактора РА. На овом растојању површинска активност бета емитера би била мања од 1 $Bq \cdot cm^{-2}$.

У згради нуклеарног реактора РА се налазе отворени и затворени извори јонизујућег зрачења, заостали из времена рада реактора и производње затворених извора. Они могу да доспеју у радну и животну средину на неколико начина (пожар, земљотрес, итд.), при чему може да дође до контаминације просторија у згради реактора и излагања јонизујућем зрачењу. У базенима у просторији број 141, у којима су били смештени искоришћени горивни елементи нуклеарног реактора РА, постоји радиоактивни материјал (око 2 TBq ^{137}Cs, 20 GBq ^{90}Sr, и др.) настао током пречишћавања контаминиране воде и услед других активности. Уколико би дошло до оштећења челичне кошуљице базена са радиоактивном

водом (корозије и/или на други начин) дошло би до цурење воде у земљиште и ширења контаминације у окружење. У врућим ћелијама реактора РА су ускладиштени затворени и отворени извори јонизујућих зрачења, из процеса производње затворених извора (око 1.5 TBq ^{60}Co). Извори су добро обезбеђени, али би услед пожара или других узрока могло да дође до контаминације просторија у згради нуклеарног реактора РА и озрачивања запослених.

Радијумски бункер

Дехерметизовање радијумског бункера услед земљотреса, пожара или других узрока може довести до цурења радијума и његових потомака у околину услед чега би било потребно предузимање хитних заштитних мера у циљу санирања стања објекта, како не би дошло до штетних последица по околину и становништво.

И други објекти у којима се користе опасни извори зрачења, а према Правилнику о пријављивању и евидентирњу извора јонизујућих зрачења („Сл. Гласник РС“ 25/11)

1) извори зрачења категорије 1, који се користе у уређајима за стерилизацију и уређајима за телетерапију (^{60}Co, ^{137}Cs);
2) извори зрачења категорије 2, који се користе у медицини у уређајима за брахитерапију (^{192}Ir, ^{60}Co).

<u>Радијациони објекти који поседују изворе јонизујућих зрачења и који могу довести до акцидента на локацијама које није увек могуће предвидети</u>

Радиолошки акциденти са изворима јонизујћих зрачења у категорији опасности IV се могу десити на местима које није увек могуће предвидети, тј. на било ком делу територије Републике Србије. То могу бити објекти у којима се користе следећи извори:

1) извори зрачења категорије 2, који се користе у индустријској радиографији (^{192}Ir, ^{75}Se);
2) извори зрачења категорије 2 који се користе у научно-истраживачке сврхе и за калибрацију (^{60}Co);
3) извори зрачења категорије 3, који се користе у индустријским мерачима (^{60}Co, ^{137}Cs);
4) извори зрачења категорије 3, се користе за испитивање бушотина (^{241}Am-Be, ^{137}Cs).

Акциденти са изворима зрачења категорије опасности IV

У овој категорији опасности су и следећи акциденти:

1) Изгубљен, украден или пронађен извор зрачења;
2) Повратак-пад вештачког сателита са опасним извором зрачења;
3) Акциденти при транспорту радиоактивног материјала;
4) Извори зрачења ван контроле на складиштима и у постројењима за прераду металног отпада;
5) Акциденти на граничним прелазима, увоз, извоз или транзит контаминиране робе или недозвољени промет извора зрачења

У акциденте са изворима зрачења ван контроле убраја се и излагање јонизујућим зрачењима или контаминација становништва или околине у случајевима када узрок није познат. Узрок може бити украдени или изгубљени радиоактивни извор који се нађе у поседу грађана који нису свесни опасности које потичу од извора.

У овој категорији опасности је и могућност терористичког акта.

Радиоактивна контаминација као последица нуклеарног акцидента у другој земљи:

У свету ради око 440 нуклеарних електрана. Карактеристике нуклеарних електрана које се налазе на растојањима мањим од 1.000 km од границе Републике Србије су приказане у овом документу. У најближем окружењу су нуклеарне електране у Бугарској (Козлодуј) и Мађарској (Пакш). У случају нуклеарних акцидената ван територије Републике Србије, а при одговарајућим временским условима може доћи до контаминације на деловима или на целој територији Републике Србије.

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Сценарио за највероватнији нежељени догађај, радиолошки акцидент – губљење радиографског извора Ir-192 у Пиносави (ГО Вождовац)

Сценарио за највероватнији нежељени догађај је акцидент са опасним извором зрачења, изгубљеним или пронађеним на локацији која се не може предвидети. Овај акцидент би за последицу имао прекомерно озрачивање једне или више особа.

Овај догађај изабран је на основу следећих параметара

Највећи број извора у Републици Србији се користи у индустрији за испитивање материјала (индустријска радиографија) са радиоактивним изворима Ir-192 и Se-75 који по активностима припадају изворима 2. категорије. Ови извори по последицама које могу да изазову, уколико нису адекватно обезбеђени, припадају опасним изворима зрачења. Од наведених извора по броју извора и корисника заступљенији је са Ir-192 (око 25 извора у власништву 15 корисника). Иридијум-192 је радиоактивни изотоп иридијума са временом полураспада од приближно 74 дана који приликом распада емитује бета и гама зрачење. У радиографији се користи као извор гама зрачења средње енергије 0,380 MeV.

Са аспекта Сценарија 1 (Највероватнији нежељени догађај са опасним изворима зрачења) светска искуства везана за коришћење извора у области радиотерапије, у радиографији и другим индустријским применама (као што су мерења густине руде, мерења дебљине трака, мерења састава руде, мерења везана за дубоке буштине, и др.) указују да акциденти са овим изворима нису ретки. Збирно, највише акцидената је било са изворима ^{192}Ir (око 48 %), затим са ^{60}Co (29 %), ^{137}Cs (6 %), и ^{241}Am (2 %).

У нашој земљи се користи више различитих извора:

- за радиографска испитивања извори гама зрачења са сразмерно кратким периодама полураспада ^{192}Ir (73.827 d) и ^{75}Se (119.779 d) са максималним активностима од 1.85 TBq (50 Ci) и 5.18 TBq (140 Ci), респективно.
- за мерење дебљине танких лимова извори гама зрачења ниских енергија са ^{241}Am (432.2 Y, 59.54 keV) активности до 37 GBq (1 Ci) и извори бета зрачења ^{90}Sr (28.9 Y) активности до 1 GBq (27 mCi).
- за мерење дебљине дебелих лимова извори гама зрачења ^{137}Cs (30.03 Y) активности до 1.48 TBq (40 Ci).
- за мерење густине рудне пулпе извори гама зрачења ^{137}Cs активности до 37 GBq (1 Ci).
- за мерење нивоа течних производа извори гама зрачења ^{137}Cs и ^{60}Co (5.27 Y) активности до 37 GBq (1 Ci).
- за мерење састава рудне пулпе извори X-зрачења са рендгенским цевима или са алфа емитером ^{238}Pu активности од 3.7 GBq (0.1 Ci).
- и за потребе анализе састава земље при дубљим бушотинама (као у нафтној индустрији) неутронски извори типа ^{241}Am-Be активности до 37 GBq (1 Ci), односно извори са емисијом неутрона од $2.2 \cdot 10^6$ n/s.

У табели 1. дати су резултати симулација зависности јачине еквивалентне дозе гама зрачења за два индустријска извора (^{75}Se и ^{137}Cs) и један терапеутски извор (^{60}Co) који се

користе у нашој земљи и имају максималне активности. Приказани резултати показују да терапеутски извор ^{60}Co тренутне активности од 50 TBq (1.350 Ci), може да на блиским растојањима произведе латентну дозу (изнад 2 Sv) за неколико секунди, док индустријски извори ^{75}Se и ^{137}Cs, са активностима наведеним у табели то исто могу да остваре за неколико минута. На велики степен могућности ових извора да угрозе особље директним озрачивањем указују и велике вредности јачине еквивалентне дозе чак и на удаљености од 50 m од извора (изнад су 50 μSv/h).

Табела 1. Резултати симулације зависности јачине еквивалентне дозе гама зрачења три различита извора

Растојање [m]	**Јачина еквивалентне дозе[54] [Sv/h]**		
	^{75}Se (5.18 TBq, 140 Ci)	**^{137}Cs (1.48 TBq, 40 Ci)**	**^{60}Co (50 TBq, 1350 Ci)**
0.01	$2.1\cdot10^{3}$	$3.9\cdot10^{2}$	$1.6\cdot10^{4}$
0.05	$1.3\cdot10^{2}$	$3.9\cdot10^{1}$	$4.6\cdot10^{3}$
0.10	$3.3\cdot10^{1}$	$1.1\cdot10^{1}$	$1.3\cdot10^{3}$
0.50	$1.4\cdot10^{0}$	$5.2\cdot10^{-1}$	$5.5\cdot10^{1}$
1.0	$3.5\cdot10^{-1}$	$1.3\cdot10^{-1}$	$1.4\cdot10^{1}$
2.0	$8.9\cdot10^{-2}$	$3.3\cdot10^{-2}$	$3.5\cdot10^{0}$
5.0	$1.5\cdot10^{-2}$	$5.4\cdot10^{-3}$	$5.5\cdot10^{-1}$
10.0	$3.8\cdot10^{-3}$	$1.3\cdot10^{-3}$	$1.4\cdot10^{-1}$
20.0	$9.8\cdot10^{-4}$	$3.4\cdot10^{-4}$	$3.4\cdot10^{-2}$
50.0	$1.6\cdot10^{-4}$	$5.1\cdot10^{-5}$	$5.2\cdot10^{-3}$

Са другог аспекта, могућности контаминације радионуклидима који се користе у индустријским и терапеутским изворима у нашој земљи (^{192}Ir ,^{75}Se, ^{137}Cs, ^{60}Co и ^{152}Eu) услед оштећења кошуљица извора (било старењем материјала кошуљице, било неправилним руковањем, а поготову уколико би, као што се дешавало у свету, дошло до млевења или топљења ових извора) због стабилности металног иридијума и његове високе тачке топљења (племинитији је метал и од платине) извори ^{192}Ir не представљају озбиљну опасност за изазивање контаминације у околини.[55]

Најчешћи узроци за ове акциденте су били недовољна утренираност оператора, непридржавање прописа везаних за радијациону сигурност, изостанак регулаторног надзора (услед чега је долазило до губитака опасних извора), недовољно одржавање опреме (што је доводило до заглављивања извора у позицијама које су могле да доведу до озрачивања оператора), а нису били ретки ни случајеви неовлашћеног отуђења радиоактивних извора. Било је случајева да нестали радиоактивни извори никада нису пронађени. У већини случајева је долазило до прекомерног озрачивања, ређе до ширења контаминације. Само у периоду од 1984. до 2013. године у акцидентима са медицинским и индустријским изворима је било око 190 смртних случајева услед прекомерног озрачивања. Према доступним подацима у периоду од 1984. до 1998. године је било око 30 случајева у којима су нестали опасни извори завршили у млиновима за рециклажу метала или још горе у топионицама метала доводећи до ширења контаминације у околину. Подаци указују да трошкови санирања последица акцидената у којима је дошло до млевења или топљења индустријских извора су износили од 10 милиона до 30 милиона US $.

У Републици Србији забележени су случајеви крађе извора (2004. украден је аутомобил Института Кирило Савић у коме се налазио радиоактивни извор Ir-192 који никад није пронађен, 1982. године забележен је случај прекомерног озрачивања радника

[54] Приказани су резултати за следеће изворе: (1) извор ^{75}Se активности 5.18 TBq (140 Ci) од металног селенијума у облику диска пречника 3 mm и висине 3 mm са унутршњом кошуљицом од ванадијума дебљине 0.5 mm и спољашњом кошуљицом од нерђајућег челика дебљине 1 mm; (2) извор ^{137}Cs активности 1.48 TBq (40 Ci) са цезујумом у керамичкој матрици у облику диска пречника 1.5 mm и висине 1.5 mm са две кошуљице од нерђајућег челика, свака дебљине од.0.5 mm; и (3) извор ^{60}Co активности 50 TBq (1350 Ci) од металних куглица кобалта смештених у посуду од нерђајућег челика дебљине 0.5 mm са унутрашњим пречником од 20 mm и висином од 1.5 mm. Ради осигурања од цурења терапеутски извор ^{60}Co има и спољашњу кошуљицу од нерђајућег челика дебљине 0.5 mm.

[55] У многим развијенијим земљама због волатилности и хемијске агресивности коришћење извора са ^{75}Se у индустрији је забрањено. Са друге стране, најтежи акциденти са аспекта контаминације околине су се десили са изворима са радинуклидом ^{137}Cs, као на пример Goiania акцидент у Бразилу ("The Radiological Accident in Goiania," IAEA, Sti/Pub-815, Vienna, 1988).

радиоактивним извором (Ir-192, активности 275 GBq / 7,43 Ci) испалим из дефектоскопа који је радник држао три дана у џепу.

Табела 2. Сценарио

Назив опасности Губљење опасног радиографског извора (извор 2. категорије) Радна група: 11. Нуклеарни и радиолошки акциденти
Опис опасности: Радиолошка опасност
Имајући у виду да се највећи број фирми-власника уређаја за индустријску радиографију налази на територији Београда, догађај се дешава у приградској општини града Београда, где се налази један од власника оваквог извора (на пример општина Вождовац тј. Пиносава). Предложени сценарио претпоставља испадање извора из уређаја услед нестручног руковања (сигурносни пропуст) или недовољно обезбеђеног чувања (безбедносни пропуст). Од тренутка испадања извора из уређаја - на пример при враћању истог после коришћења, или преношења извора, долази до озрачивања више особа које дођу у контакт или посед извора из разних разлога (покупе га јер изгледа као фино обрађен метални предмет, иако не знају за шта би га користили и чему служи, дају извор неком другом, однесу га кући и одложе на место доступно другим укућанима…). После пар дана, у току којих та особа и неколико лица из окружења са којима је у контакту бивају озрачене, особа баца парче метала/извор схватајући да је неупотребљив. Код особе код које је извор био најдуже, манифестују се здравствене тегобе – промене на кожи, мучнине и повраћање. Здравствене тегобе се касније испољавају и код других лица која су била у контакту са извором. У фабрици закључују да извора нема, то објављују и почињу да га траже. Извор се даље третира као изгубљени извор. Сакупљачи металног отпада га у гомили других металних предмета испоручују некој од институција које прикупљају метални отпад за даљу обраду као секундарну сировину. Када је извор доспео до сакупљача металног отпада, извор се искуством или контролним мерењима препозна и идентификује као радиоактивни извор. За уклањање и деконтаминацију металног отпада ангажује се овлашћено правно лице за послове деконтаминације, која уклања извор и безбедно га складишти. Догађај од тренутка када је извор изгубљен до откривања извора траје 15 дана, а може да траје и дуже, 2-3 месеца. Испитивање последица траје дуже, јер је потребно утврдити особе које су потенцијално озрачене, проценити дозе које су озрачени примили и прописати медицински третман свих угрожених лица. Озрачене особе би могле примити дозе од неколико до 10 Sv, које имају за последицу тешке детерминистичке ефекте. Учесници санирања последица би поред власника извора и озрачених лица, биле и друге институције и појединци, а према нацрту Плана.
Појављивање
Пиносава, општина Вождовац. Погон за испитивање материјала у коме се налази уређај за индустријску радиографију из кога је испао извор ^{192}Ir. Статус извора: ван контроле. Општина Вождовац, Пиносава, кућа радника који је пронашао извор, а који не препознаје његову намену. Депоновање извора на локалну градску депонију, Пиносава, Вождовац. Центар за рециклажу металног отпада у Београду.
Просторна димензија
Пређени пут од фабрике до рециклажног центра: 50 km -Површина рециклажног центра: 15.000 m^2
Интензитет

Активност извора ^{192}Ir је 1,85 TBq (50 Ci).[56]У Табели 3. дати су резултати симулација зависности јачине еквивалентне дозе гама зрачења за ^{192}Ir.[57]

Табела 3. Резултати симулације зависности јачине еквивалентне дозе гама зрачења за ^{192}Ir

Растојање од извора (m)	Јачине еквивалента дозе(Sv/h)
0.01	$1.6 \cdot 10^{3}$
0.05	$7.8 \cdot 10^{1}$
0.10	$2.0 \cdot 10^{1}$
0.50	$8.2 \cdot 10^{-1}$
1.0	$2.1 \cdot 10^{-1}$
2.0	$5.2 \cdot 10^{-2}$
5.0	$8.3 \cdot 10^{-3}$
10	$2.1 \cdot 10^{-3}$
20	$5.3 \cdot 10^{-4}$
50	$8.2 \cdot 10^{-5}$

Интензитет догађаја је одређен бројем лица која су примила веће дозе зрачења, а то су радник који је извор држао два дана у џепу и његови укућани.

Ефективне дозе које би учесници у догађају примили зависе од више фактора, при чему су растојање и време у коме је извор у близини човека најважнији. Ефективна доза коју би могао примити човек је неколико Sv, док на контакту или на појединим деловима тела у близини извора, еквивалентна доза за поједине органе, а посебно за кожу може бити и знатно већа.

Време/Узрок

Било које време.

Узрок: сигурносни пропусти - непридржавање мера заштите при раду са уређајима (непажња, немар, нестручан рад) и безбедносни пропусти - неспровођење мера безбедности извора.

Ток

-Извор испао из уређаја-1. дан
-Радник га покупио-1. дан
-Извор одложен у кући-3. дан
-Извор бачен на отпад-8. дан
-Превоз отпадног метала до складишта од сакупљача секундарних сировина-12. дан
-На складишту утврђена радиоактивност-14. дан
-Извршена деконтаминација-15. дан
-Здравствено збрињавање и третман угрожених је дуготрајан процес

Трајање

Догађај до откривања изгубљеног извора траје 15 дана, а може да траје и дуже 2-3 месеца.

Након што је откривен извор ван регулаторне контроле, ситуација се врло брзо ставља под контролу, у року од неколико сати, а највише 2-3 дана.

Рана најава

Догађај није очекиван, али постоји реална вероватноћа да до њега може доћи.

Извор се открива детекторима.

Већи рециклажни центри и топионице опремљени су уређајима за откривање јонизујућег зрачења. Стационарни детектори на улазу у круг рециклажног центра или погона и преносни детектори (поседују их и многи мањи рециклажни центри)

Припремљеност

[56] У нашој земљи постоје радиографски уређаји који могу да користе ^{192}Ir изворе активности до 3,7 TBq (100 Ci)., с тим да се у последњој деценији не користе ^{192}Ir извори са активношћу већом од 1,85 TBq (50 Ci).

[57]Приказани резултати за извор ^{192}Ir активности 1,85 TBq (50 Ci) у облику диска пречника 2 mm и висине 1,65 mm, са унутршњом кошуљицом од платине дебљине 0,1 mm и спољашњом кошуљицом од челика дебљине 0.35 mm, су добијени у Сектору НТ ЈП Нуклеарни објекти Србије помоћу референтног Монте Карло програма MCNP-5.

Становништво:

Становништво није припремљено.

Одговор на акцидент је обрађен у нацрту Плана којим су укључене бројне институције. План још увек није усвојен, а нису познати ни статуси планова локалних заједница.

Државни органи:

- Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије;
- Инспектор за заштиту од јонизујућих зрачења Министарство заштите животне средине;
- Правна лица овлашћена за послове из области заштите од зрачења;
- Одговор на овај акцидент са изгубљеним извором може да укључи и здравствене установе (недовољна припремљеност за овакав догађај).

Вероватноћа да ће акцидент са изгубљеним извором бити од значаја за друге државне органе је занемарљива.

Утицај

Штићене вредности и последице:

У случају акцидента са прекомерним озрачивањем индустријским извором, у коме нема ширења контаминације, погођене штићене вредости су живот и здравље људи који су били у контакту са извором и економија и екологија (економски трошкови односе се на налажење, препакивање, транспорт и одлагање извора као и на лечење до десет пацијената у оквиру домаћег здравственог система). У овом случају не постоји последица по друштвену стабилност.

Број угроженог становништва у захваћеној зони:

Вероватноћа да ће бити угрожено насеље, односно већи број становника, је занемарљива. Угрожен је мањи број људи (до 10) који су у директном контакту или се налазе у непосредној близини извора. Такође се процењује да у оваквим акцидентима лечење у иностранству не би било неопходно.

Утицај на објекте од посебног значаја за заштиту и спасавање: Нема

Генерисање других опасности

Осим озрачивања, додатна опасност уколико није извршена деконтаминација и извор изолован, може да буде контаминација већих количина метала уколико дође до топљења.

Референтни инциденти

-1982. године је био случај прекомерног озрачивања радника радиоактивним извором (Ir-192, активности 275GBq/7,43Ci) испалим из дефектоскопа који је радник држао три дана у џепу

-2004. године је украдено возило са уређајем за радиографију са радиоактивним извором Ir-192. Возило и извор нису пронађени и нема података о озраченим особама.

Догађаја са проналажењем извора јонизујућих зрачења у центрима за рециклажу има релативно често, од 2010. године по евиденцији Агенције за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност пријављено је 75 случајева проналажења извора зрачења-контаминираних предмета у металном отпаду. Нема података о томе да ли је неко прекомерно озрачен. Овакви догађаји се често не пријављују.

Информисање јавности

Јавност треба да буде обавештена о изгубљеним изворима и упозорена на опасности од неопрезног и нестручног руковања. По досадашњој пракси становништво није обавештавано о изворима зрачења, опасностима услед неправилног коришћења губитка или проналажења извора.

Будуће информације

Непријављивање ових догађаја, избегавање легалног начина збрињавања пронађених извора због високих трошкова транспорта и одлагања.

II Процена ризика за највероватнији догађај тј. испадање извора Ir -192 из уређаја за индустријску радиографију, услед нестручног руковања (сигурносни пропуст) или недовољно обезбеђеног чувања (безбедносни пропуст).

Табела 4. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	Процена је да овим сценаријом, буде до 10 озрачених особа, са озбиљним детерменистичким ефектима
Економија/екологија	Укупна материјална штета би била око 16.320.000,00 РСД (136.000,00 €) и обухватала би следеће параметре: - здравствено збрињавање контаминираних и/или озрачених особа и даље праћења њиховог здравственог стања (6 особа). Временски период до 30 дана. Укупно 3.000.000,00 РСД (25.000,00 €) - лечење контаминираних и/или озрачених лица (4 особе). Временски период до 6 месеци. Укупно 6.000.000,00 РСД (50.000,00 €) - Трошкови коришћења средства за реаговање: - деконтаминација простора Складиште металног отпада. Узимајући у обзир површине и метални отпад који могу бити контаминирани, као и неопходну опрему и средства за деконтаминацију, сертификовану амбалажу за паковање контаминираног материјала, као и дозиметријску проспекцију током рада, гама спекторметријску анализу контаминираног материјала, као и његово одлагање). Укупно око 4.800.000, 00 РСД (40.000,00 €) - деконтаминација простора-кућа/стан. Узимајући у обзир површине као и неопходну опрему и средства за деконтаминацију, сертификовану амбалажу за паковање контаминираног материјала, као и дозиметријску проспекцију током рада, гама спекторметријску анализу контаминираног материјала, као и његово одлагање). Укупно око 960.000,00 РСД (8.000,00 €) - активирање стручног тима за уклањање, одлагање и деконтаминацију (лична дозиметријска контрола лекарски прегледи лица након извршене деконтаминације). Укупно 480.000,00 РСД (4.000,00 €) - уклањања извора и одлагање извора (ангажовање опреме, превоза и одлагање извора). Укупно 1.080.000,00 РСД (9.000,00 €) - трошкови прекида привредних активности (варирају у зависности од производног процеса).
Друштвена стабилност	Нема последица

Процена вероватноће

Приступ у процењивању вероватноће догађаја је коришћење података о прошлим догађајима на основу доступних података (Учесталост), референтни инциденти.

Табела 5. Табела за исказивање вероватноће

Вероватноћа или учесталост				
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	**X**
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 6. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	**X**
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	

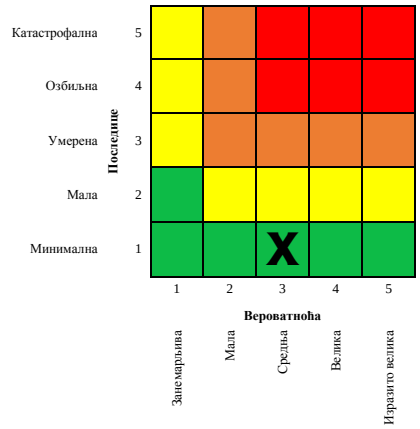
Табела 7. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	**X**
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	

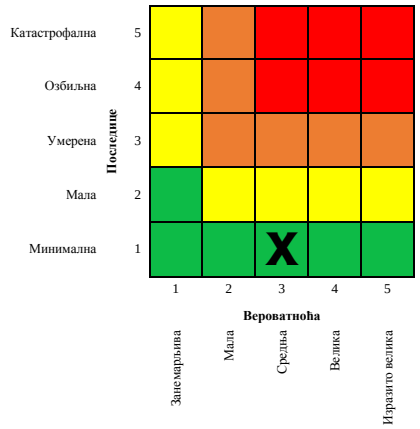
Буџет општине Вождовац за 2017. године, износи око 749.792.923,00 РСД (6.248.274,36 €)

Израда матрица

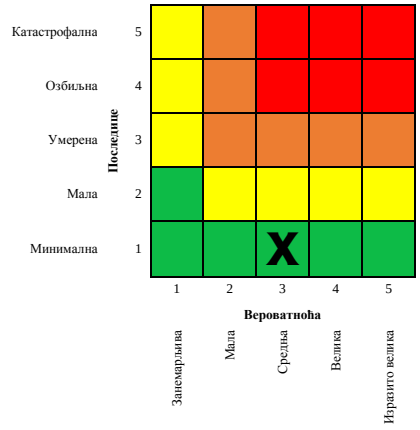
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3. Укупан ризик



<u>Из наведеног се види да постоји низак ниво ризика од акцидента са опасним извором зрачења, изгубљеним или пронађеним на локацији која се не може предвидети.</u>

ТРЕТМАН РИЗИКА

<u>Превенција</u>

Акциденти са изворима зрачења ван контроле где узрок може бити украдени или изгубљени радиоактивни извор који се нађе у поседу грађана који нису свесни опасности које потичу од извора може се десити на месту које није увек могуће предвидети, услед чега мора постојати одређени степен спремности на реаговање на свим нивоима.

У случају ове врсте акцидента, важни елементи су препознавање радиолошке опасности, први кораци у деловању, као и могућности у тражењу помоћи. Мере за санирање последица акцидента предузима већи број учесника, од локалног нивоа до националног. За акциденте у којима је дошло до прекомерног озрачивања или акциденте када је пронађен извор зрачења се често сазнаје тек када се особа изложена зрачењу јави лекару због симптома радијационе болести односно радијацијом изазваних оштећења - промена на ткиву, кожи или другим органима. У таквим ситуацијама лекари и медицинско особље хитно реагују и пружају помоћ угроженима.

Нацртом Плана је предвиђено да све институције укључене у одговор на акцидент буду упознате са његовом садржином и припремају се и оспособљавају за деловање на начин како је и прописано.

Све институције - учесници у одговору на акцидент, израђују сопствене планове за деловање у случају акцидента у складу са надлежностима и овим Планом.

Реаговање

Када је извор под контролом корисника, у наведеном случају власника уређаја за индустријску радиографију, у случају акцидента прво се поступа по Плану за деловање у случају акцидента из Пројекта мера радијационе сигурности и безбедности носиоца лиценце за обављање радијационе делатности који је одобрен од стране Агенције. Одговорно лице носиоца лиценце, обавештава надлежни Оперативни центар, надлежну инспекцију и Агенцију. Представници локалне самоуправе преко локалних штабова за ванредне ситуације траже, уколико је потребно, помоћ од виших нивоа - окружног или Републичког штаба за ванредне ситуације, који дају упутства.

Мере за заштиту становништва и животне средине од штетног дејства јонизујућих зрачења се предузимају ради спречавања или смањења изложености изворима зрачења. У случају губитка/проналажења извора зрачења и прекомерног озрачивања заштитне мере које се примењују обухватају: третман и збрињавање прекомерно озрачених, тражење несталог извора, деконтаминацију металног отпада у коме се извор може наћи и одлагање извора.

У случају изгубљеног (или украденог) опасног извора јонизујућих зрачења, корисник извора обавештава Агенцију, надлежни оперативни центар и надлежну инспекцију и даје информације о извору и опасностима. Полиција обезбеђује место и спроводи истрагу. Корисник извора, учествује у тражењу извора, проверава безбедност других извора и тражи помоћ од овлашћених правних лица за вршење послова заштите од јонизујућих зрачења.

Потребне одлуке, у зависности од врсте извора, доносе се на основу следећих процена и мерења:

- мерења јачине еквивалентне дозе гама зрачења, мерења невезаних и везаних површинских активности депонованих аеросола, како у првим сатима и данима после акцидента тако и касније ради процене контаминације угрожених површина у случају акцидента; мерења активности радионуклида у узорцима воде, хране, биљака и земље узетим са угроженог терена у случају акцидената са радионуклидима ^{192}Ir ,^{75}Se, ^{137}Cs, ^{60}Co, ^{152}Eu, ^{241}Am као и ^{90}Sr, ^{3}H, и ^{238}Pu; мерења која се односе на мерење јачине еквивалентне дозе неутронског зрачења помоћу неутронских дозиметара и мерења емисије неутрона и енергетског спектра емитованих неутрона помоћу Bonner-ових сфера (за потребе процене примљене еквивалентне дозе код озрачених особа) у случају акцидената са неутронским изворима; мерења јачине еквивалентне дозе ниско-енергетског X-зрачења (< 30 keV) помоћу покретних дозиметара и покретних спектрометара ниско-енергетског X-зрачења у случају акцидената са алфа емитерима типа ^{238}Pu; континуланих мерења бета и алфа активности аеросола у ваздуху, у случају пожара или у случају акциденталног топљења радиоактивног извора са радионуклидима који могу да се нађу у перјаници и да изазову озбиљну контаминацију као што су ^{137}Cs, ^{75}Se, ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{241}Am и др.

Нацртом Плана дефинисане су надлежности као и капацитети институција акредитованих за наведена мерења и које су укључене у одговор на акцидент (Нацрт Плана; Табела 15. Преглед података за контакт у вези спровођења Плана, расположиве опреме и стручних ресурса институција-овлашћених правних лица за послове заштите од зрачења).

Када се извор пронађе, исти се обезбеђује од стране власника или ангажованих стручних лица за послове заштите од јонизујућих зрачења, прави се план враћања извора и идентификују се лица која су могла бити изложена зрачењу док је извор био ван контроле.

Информација о проналажењу извора, који се може по сценарију појавити у објекту за прикупљање металног отпада или објекту за прераду метала, се доставља надлежној инспекцији и Агенцији. Овлашћено правно лице за послове деконтаминације уклања извор и даље одлаже у безбедно складиште радиоактивних извора или у радиоактивни отпад. Врше се мерења и процењује да ли је дошло и у којој мери до озрачености лица. Информацију и саопштење за јавност припрема и даје Агенција. Лица која су била изложена прекомерном

радиоактивном зрачењу се збрињавају смештањем у одговарајуће установе одређене од министарства здравља, које у исто време процењује потребу за лечењем озрачених лица у иностранству.

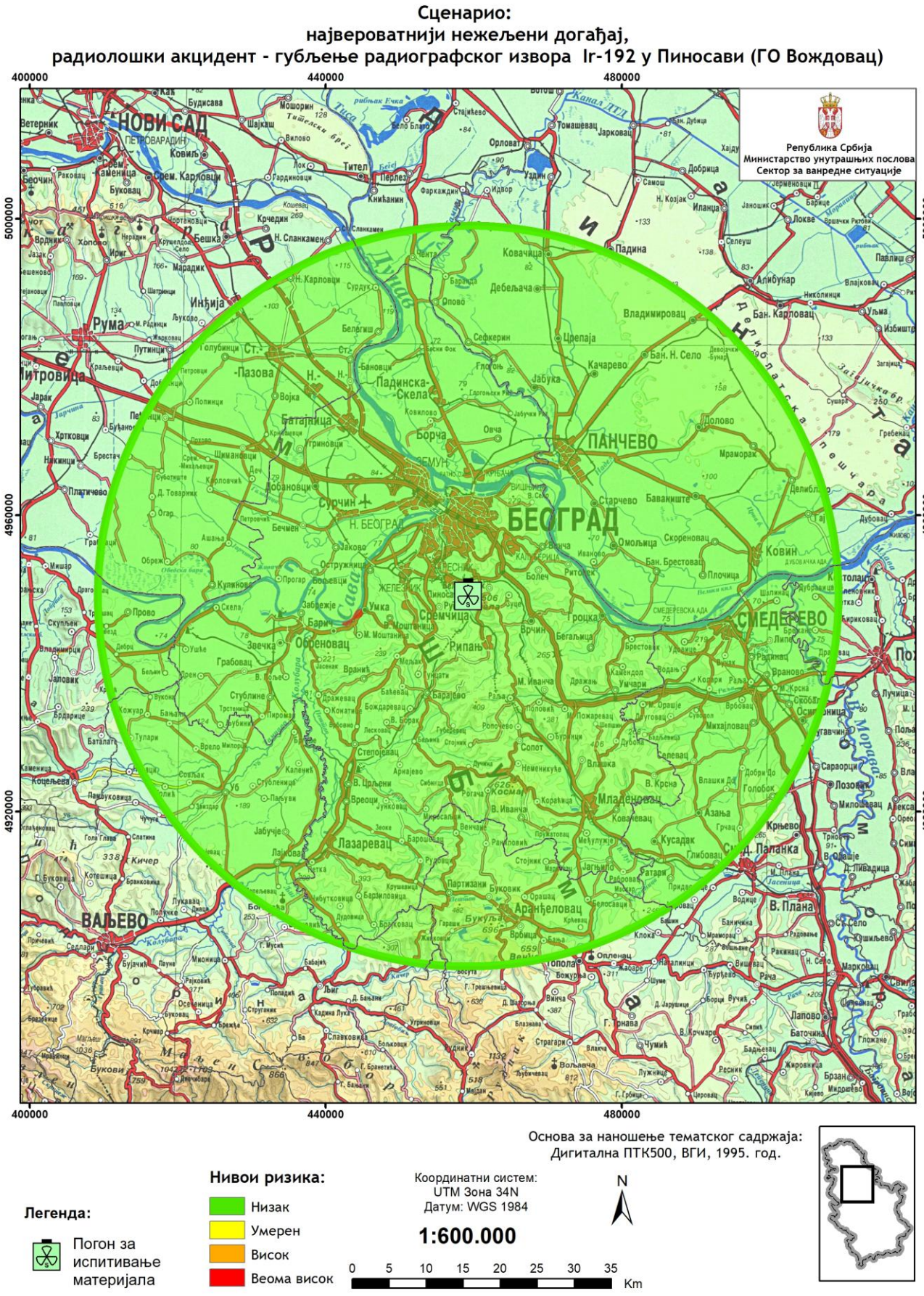
Управљање догађајем на лицу места, врши одговорно лице носиоца лиценце за радијациону делатност, ако је извор под регулаторном контролом, поступајући по Плану за деловање у случају акцидента у оквиру Пројекта мера радијационе сигурности и безбедности.

У случају акцидента са извором који је ван регулаторне контроле (пронађен извор, експлозивна направа за распршивање радиоактивног материјала), одговором управља руководилац хитне службе, која прва стигне на место акцидента (полиција, ватрогасно спасилачке јединице). У случају акцидента са извором који је ван регулаторне контроле (пронађен извор, експлозивна направа за распршивање радиоактивног материјала), одговором управља руководилац хитне службе, која прва стигне на место акцидента - полиција, односно руководилац ватрогасно спасилачке јединице када је у питању пожар.

Надлежни штаб за ванредне ситуације доноси одлуке о даљем поступању и примени мера заштите. Заштитне мере, се предузимају на основу процене угрожености особа и радиолошких мерења на лицу места.

Након примене заштитних мера надлежна инспекција утврђује чињенице у вези спровођења мера заштите од јонизујућих зрачења у складу са својим овлашћењима и налаже примену мера за отклањање недостатака и испуњења услова за даљи рад.

Карта ризика



Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, нуклеарни акцидент на НЕ „Пакш“ у Мађарској

Сценарио за нежељени догађај са најтежим могућим последицама је прекогранично ширење радиоактивности као последица акцидента на некој од нуклеарних електрана у суседним земљама.

У свету је активно око 440 нуклеарних електрана. У табели у наставку дати су основни подаци о нуклеарним електранама које се налазе на удаљености од границе Републике Србије мањој од 1.000 km.

Активне нуклеарне електране које су најближе Републици Србији налазе се у Мађарској (Пакш) на 70 km и у Бугарској (Козлодуј) на 90 km од границе Републике Србије.

Акциденти на наведеним нуклеарним електранама ван територије Републике Србије, а при одговарајућим временским условима могу проузроковати контаминацију дела територије или контаминацију целе територије Републике Србије.

Са становишта планирања одговора на акцидент, посебно су значајне нуклеарне електране које се налазе на удаљеностима мањим од 300 km. Територија која се налази у кругу полупречника од 300 km од нуклеарних електрана представља зону примене заштитних мера у пољопривреди и ограничавања коришћења намирница и роба.

Ове мере се примењују након информације о испуштању радионуклида у атмосферу, као последица нуклеарног акцидента. На основу података приказаних у табели 1. у наставку, а у складу са зонама примене заштитних мера, територија Републике Србије може бити угрожена од нуклеарних електрана у Бугарској, Мађарској, Словенији и двема у Словачкој.

Табела 1.

Држава	Нуклеарно постројење	Број реактора	Укупна термална снага(MW)	Удаљеност од границе (km)
Бугарска	Козлодуј	2	2000	90
Румунија	Чернавода	2	1400	420
Мађарска	Пакш	4	2000	70
Словенија	Кршко	1	700	250
Словачка	Моховце	2	1000	250
Словачка	Бохунице	2	1000	300
Чешка	Дуковани	4	2000	400
Чешка	Темелин	2	2000	500
Украјина	Јужна Украјина	3	3000	800
Украјина	Кмелнитски	2	2000	620
Немачка	ККИ	2	2400	570

ИЗРАДА СЦЕНАРИЈА

Овај догађај изабран је на основу следећих параметара

Нуклеарни акцидент на наведеним нуклеарним електранама може за последицу да има контаминацију простора и људи на територији Републике Србије. Вероватноћа да дође до прекомерног озрачивања људи које би довело до појаве детерминистичких ефеката је занемарљива, те су примарне последице оваквог акцидента материјалне, еколошке, психолошке, социјалне и друге нерадиолошке последице тј. не би се радило о значајном озрачивању људи са тешким детерминистичким ефектима као последицом.

Овакав сценарио је значајан јер се током оваквих догађаја суочавамо са последицама акцидента широких размера који могу да имају и други, слични догађаји, при којима би дошло до испуштања, као и ширења радиоактивности у животној средини.

Примери оваквих догађаја могу се повезати са акцидентима који су могући у хангарима Јавног предузећа „Нуклеарни објекти Србије“ у којима је ускладиштен

радиоактивни отпад (X1 и X2) где такође може доћи до испуштања радиоактивности у атмосферу услед пожара или другог мало вероватног догађаја као што је пад авиона или пожар изазван ударом грома. Пожар у хали нуклеарног реактора РА би могао довести до загревања графитног рефлектора и ослобађања акумулиране Вигнерове енергије, сагоревања графита и ослобађања радиоактивности акумулиране у графиту, за коју се процењује да је реда величине 3,5 TBq. Такође, терористички акт чији би циљ био дисперзија радиоактивног материјала и контаминација простора може довести до сличних последица.

Табела 2. Сценарио

Радна група: 11. Нуклеарни и радиолошки акциденти
Назив опасности: Нуклеарни акцидент на нуклеарној електрани „Пакш“ у Мађарској **Опис опасности: Радиолошка опасност на територији Републике Србије**
Нуклеарни акцидент на нуклеарној електрани „Пакш“ представља акцидент који се десио на објектима овог нуклеарног постројења и који због испуштања радиоактивности у животну средину том приликом може утицати на територију Републике Србије. При оваквом догађају може доћи до контаминације насељених територија наше земље и површина под пољопривредним културама и материјалним добрима, тако да је потребно увести мере рестрикције у конзумирању појединих врста намирница и спровођење мера безбедног коришћења хране и воде. Организује се прикупљање контаминираних материјалних добара биљног и животињског порекла и њихово складиштење. Држава у којој је дошло до акцидента (Мађарска) са последицама ван њених граница, обавештава суседне – потенцијално угрожене државе, као и МААЕ која обавештава потенцијално угрожене државе, на основу Конвенције о раном обавештавању о нуклеарним несрећама, Службени лист СФРЈ – Међународни уговори” 15/89). Влада Републике Србије са Владом Мађарске потписала је билатерални споразум о правовременој размени информација у случају радиолошке опасности („Службени гласник РС -Међународни уговори“, број 19/15.) По пријему информације да се десио нуклеарни акцидент у НЕ „Пакш“, као и проглашењем опште опасности, Агенција налаже овлашћеним правним лицима за послове заштите од зрачења, ванредни мониторинг радиоактивности у животној средини. Процену ризика Републике Србије услед прекограничног ширења радиоактивног материјала врши Агенција са стручно оперативним тимом. Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ) врши моделовање и прогнозу прекограничног атмосферског транспорта радиоактивних материја испуштених у акциденту. Потребне одлуке се доносе на основу следећих процена и мерења: - припремљене анализе састава, односно радиоактивности актинида и фисионих продуката у језгрима нуклеарних реактора који би у акциденталним стањима могли да угрозе нашу земљу (тзв. source term estimation);[58] - процене ослобађања радиоактивних нуклида током акцидента на нуклеарној електрани;[59]

[58]Анализа се заснива на методологији која је коришћена за обезбеђење нуклеарне и радијационе сигурности током препакивања и транспорта искоришћених горивних елемената нуклеарног реактора РА. Ова методологија је приказана у референци [1]. Укључује четири различита модела. За три модела у 1D, 2D и 3D геометрији се користе модули SAS2H, TRITOTN/NEWT и TRITON/KENO-VI из пакета програма SCALE-6, док се у четвртом моделу развијеном за 3D геометрију користе познати програми MCNP-5 и ORIGEN-2.2 са библотекама неутронских пресека развијеним у Сектору НТ ЈП Нуклеарни објекти Србије. За потребе вежбе ConvEx-3 2017 (Реф. [2]) извршена је анализа састава актинида и фисионих продуката за језгро нуклеарног реактора ВВЕР-440/213 на нуклеарној електрани Пакш, у функцији од изгарања нуклеарног горива помоћу сва четири поменута модула. Добијени резлтати су сумирани у референци [3].

[59]Већ је устаљена пракса да земља у којој се дешава акцидент обавештава суседне земље о активности карактеристичних фисионих продуката испуштених у атмосферу, на основу којих је могуће да се изврши одређивање фракције емитованих радионуклида из сваке од осам група са карактеристичним вероватноћама емисије, транспорта, дисперзије и депозиције. Према референци [4] (NUREG-1465), емитовани радионуклиди се сврставају у следећих осам група: племенити гасови (Xe, Kr), халогени (I, Br), алкални метали (Cs, Rb), телуријумска група (Te, Sb, Se), група баријум-стронцијум (Ba, Sr), племенити метали (Ru, Rh, Pd, Tc, Mo, Co), лантаниди (La, Zr, Nd, Eu, Nb, Pm, Pr, Sm, Y, Am, Cm) и церијумска група (Ce, Np, Pu). Подаци добијени 21.06.2017. 14:32 (UTC) током вежбе ConvEx-3 2017 за

- процене транспорта и депозиције емитованих радионуклида у реалним метеоролошким условима у току акцидента;
- процене еквивалентне дозе за тироиду и за цело тело на основу процене ослобађања радиоактивних нуклида током акцидента и процене транспорта и депозиције радионуклида;[60]
- континуланих мерења бета и алфа активности аеросола у ваздуху, континуалних мерења активности радиоактивних гасова (ксенона и криптона) у ваздуху, периодичних мерења (на свака три сата) активности јода (^{131}I и ^{132}I накупљених на специјалним филтрима са угљеником) и бета и алфа аеросола накупљених на папирним филтрима монитора за континуално праћење бета и алфа активности аеросола и радиоактивних гасова у ваздуху;[61]
- поправки за процену ослобађања радиоактивних нуклида током акцидента на нуклеарној електрани. Ове поправке би биле изведене итеративно изједначавањем резултата мерења активности у ваздуху (у Bq/m^3) бар по једног представника из сваке карактеристичне групе емитованих радионуклида *(која би извршили Сектор НТ ЈП Нуклеарни објекти Србије и Лабораторија „Заштита“ Института за нуклеарне науке у Винчи)* и резултата прорачуна транспорта и дисперзије ових радионуклида према реалним метеоролошким подацима *(које би вршио РХМЗ);*
- мерења активности радионуклида у узорцима воде, хране, биљака и земље узетим са угроженог терена. Ова мерења би обављале све лабораторије у земљи које имају акредитоване методе за мерења активности фисионих продуката са израженим ефектима коинцидентног смањења и увећања броја импулса (coincidence summing effectc) као што су ^{131}I, ^{132}I, ^{132}Te, ^{134}Cs и др., затим тешко мерљивих бета (^{90}Sr) и алфа (^{239}Pu) емитера. Мерења би се обављала не само у првим сатима и данима после акцидента, већ и касније ради процене утицаја депонованих радионуклида на становништво и околину;
- мерења невезаних и везаних површинских активности депонованих аеросола, како у првим сатима и данима после акцидента (за потребе допунских провера емисије радионуклида у анализираном акциденту), тако и касније ради процене контаминације угрожених површина. Ова мерења би обављале све лабораторије у земљи које имају акредитоване методе за мерење невезаних и везаних површинских активности.

На основу добијених резултата са унапред одређеним вредностима интервентних нивоа (датим у нацрту Плана), као и процени степена угрожености територије Републике Србије, а најугроженија је била територија Војводине, Агенција је предложила активирање Оперативног штаба за ванредне ситуације док се

активности 15 емитованих фисионих продуката од стране HAEA Emergency Response Organisation, (prepared by T. Czerovski, and aproved by D. Nyisytor), су управо омогућили добијање фракција емисије у атмосферу за сваку од осам поментих група радионуклида. Исти подаци су такође омогућили да се одреди однос активности фисионих продуката ^{134}Cs и ^{137}Cs. За овај однос је добијена вредност од 1.6, што је на основу припремљене анализе о саставу језгра нуклеарног реактора ВВЕР-440/213, довело до препознавања да су језгра нуклеарних реактора на блоковима 1 и 2 нуклеарне електране Пакш у току симулиране вежбе ConvEx-3 2017 имала изгарања од 40000 MWd/tUO_2. Са овим подацима и фракцијама емитованих радионуклида у осам карактеристичних група добијене су активности свих актинида и фисионих продуката емитованих у атмосферу током вежбе ConvEx-3 2017 из оба нуклеарна реактора (блокови 1 и 2 нуклеарне електране Пакш). Иако је за оба нуклеарна реактора нуклеарне електране Пакш добијено да је емисија ^{137}Cs у атмосферу била незнатно већа од 100 TBq (што сваки од два симулирана акцидента сврстава у категорију 6 по IAEA INES скали) укупна емисија ^{137}Cs у атмосферу у овој вежби је била 60 пута мања од укупне емисије ^{137}Cs у околину у акциденту на три нуклеарна реактора нуклеарне електране Fukushima. Резултати детаљне анализе симулираних акцидената у вежби ConvEx-3 2017 се могу наћи у референци [3].*Ову процену врши Сектор НТ ЈП Нуклеарни објекти Србије*

[60] У овој процени се укључују сви емитовани радионуклиди са полупериодом (временском константом) дужом од 1 секунде, што значи укупно око 600 радионуклида. Ови подаци су узети из референци [5] и [6], и наведени су као еквивалент дозе (equivalent dose). Резлутати процене еквивалента дозе за тироиду и за цело тело за становништво у три града у северном делу Републике Србије за симулирани акцидент у вежби ConvEx-3 2017, добијени на основу процењених емисија радионуклида и резултата транспорта и депозиције радионуклида (РХМЗ) су дати у референци [3].

[61]Према тренутним могућностима, биле би организоване три екипе за ова мерења (две би биле покретне са покретним мониторима за мерење активности аеросола, јода и радиоактивних гасова у ваздуху и са покретним HPGe детекторима, док би трећа екипа била у Винчи и користила би стационарни монитор за мерења бета и алфа алтивности у ваздуху, као и гама, бета и алфа спектрометре). Покретне екипе би биле упућене у места где се на основу процена очекује највећа угроженост становништва.

преко лица одговорног за контакте са јавношћу, обавештава јавност о насталој ситуацији и издају упутства о поступању или одласку на путовања у одређене земље (нацрт Плана). Одлуком Оперативног штаба за ванредне ситуације, министарство надлежно за пољопривреду и министарство надлежно за здравље доносе одлуке о мерама за заштиту хране, рестрикцији промета и конзумирања хране и других производа.

Појављивање

Нуклеарна електрана „Пакш“ у Мађарској удаљена је 70 km од границе са Републиком Србијом

Просторна димензија

Нуклеарни акцидент на НЕ „Пакш“ угрожава пре свега северни део Републике Србије, територију Војводине површине 21.000 km^2. Акцидентом би могла бити угрожена и цела територија РС, са последицама различитог интензитета.

На овакав закључак упућују резултати међународне вежбе ConvEx-3 (2017.) одржане 21-22 јуна 2017. године, као и референтни акциденти који су се већ десили.

У случају симулираних акцидената на два блока нуклеарне електране Пакш у вежби ConvEx-3 (2017) подразумевани су тотални прекид снабдевања електричном енергијом (отказ свих далековода и отказ свих дизел агрегата којих има по три на сваком блоку) уз истовремено пуцање цевовода који узрокује смањење нивоа воде у примарном кругу за хлађење. Овакав акцидент би на нуклеарним реакторима типа ВВЕР 440/213 довео до емисије око 39.000 TBq ^{133}Xe, 2500 TBq ^{131}I, 160 TBq ^{134}Cs, 100 TBq ^{137}Cs, итд.

Према конзервативним проценама утицаја ослобођених радионуклида датим у Студијама процене утицаја на животну средину за нуклеарне реакторе типа ВВЕР 440/213 и ВВЕР 1.000/392, за активности емитованих радионуклида као у вежби ConvEx-3 2017, максималне вредности дозе коју би примило становништво на удаљености од 100 km од места акцидента би за најнеповољније метеоролошке услове (стабилно време без промене правца ветра и без падавина) биле веће од 1 mSv. Имајући у виду да би за оба симулирана акцидента у вежби ConvEx-3 2017 (на блоковима 1 и 2 нуклеарне електране Пакш) за поменуте најнеповољније метеоролошке услове у северним деловима наше земље, еквивалентна доза за тироиду била око 10 пута већа од дозе за цело тело, следи да би еквивалентна доза за тироиду била већа од граничне вредности од 10 mSv чије прекорачење, према Светској здравственој организацији[62] захтева да се за децу приступи употреби таблета са јодом. Ово је конзервативна процена изведена за најнеповољније метеоролошке услове.

У реалним условима, као што су били метеоролошки услови на дан вежбе ConvEx-3 (2017.) за симулирани акцидент на блоку 2, према проценама о емисији радионуклида изведеној на основу почетних података добијених од стране Мађарског регулаторног тела и резултата простирања радионуклида које је обезбедио РХМЗ Србије[63] еквивалентна доза за тироиду за становништво у Суботици, Новом Саду и Београду би износиле око 90.0 μSv, 35.0 μSv и 31.0 μSv, респективно.[64] При томе би дозе за цело тело за становништво у ова три града износиле 10.4 μSv, 4.1 μSv и 3.5 μSv, респективно. Ово су заначајно мање вредности од оних добијених конзервативним приступом за најнеповољније метеоролошке

[62] Препоруке Светске здравствене организације су дате у референци [7].
[63] Коришћени су резултати из референце [8].
[64] Комплетна анализа и приказани резултати се могу наћи у референци [3].

услове.

До сличих закључака се долази и за усредњене вредности резултата простирања радионуклида током једне целе године,[65] које би за исти симулирани акцидент у вежби ConvEx-3 2017 за становништво у Суботици, Новом Саду и Београду за еквивалентне дозе за тироиду дале вредности од око 220.0 μSv, 90.0 μSv и 65.0 μSv, респективно, док би дозе за цело тело за становништво у истим градовима имале вредности од око 15.0 μSv, 6.0 μSv и 4.4 μSv, респективно. Ове две анализе, припремљене за реалне метеоролошке услове, су показале да у случају акцидента као у вежби ConvEx-3 2017, давање таблета са јодом деци не би било потребно и да укупна доза за становништво у северним деловима наше земље не би била већа од 1 mSv.

На основу резултата мерења површинских и специфичних активности у окружењу нуклеарне електране у Фукушими[66] и процена активности ослобођених радионуклида из нуклеарног реактора ВВЕР 440/213 за акцидент[67] као у вежби ConvEx-3 2017 долази се до процена да би на растојању од 100 km (што одговара северним деловима наше земље) максималне површинске активности ^{137}Cs биле мање од 0.2 Bq/cm^2, док би максималне специфичне активности ^{137}Cs у земљи биле мање од 1 Bq/g. Она указује да у случају акцидента као у вежби ConvEx-3 (2017) не би била потребна ремедијација земље у северним деловима наше земље. Наравно, ова процена би била интензивно проверена приложеним мерењима на терену.

Зона од 300 km око нуклеарне електране јесте одређена као зона примене заштитних мера у пољопривреди. Процене су показале да би при неповољним метеоролошким условима цела Србија могла у одређеном степену бити контаминирана.

Овакав акцидент би имао мање последице на здравље људи јер се правовременом применом мера заштите заклањања и рестрикције уноса потенцијално контаминиране хране, излагање становништва зрачењу може свести на ниво који је у складу са вредностима које се примењују у акциденту, у складу са националним прописима и међународним стандардима. Процене су показале да би становништво примило дозе око 10 mSv што је ниво дозе код које се не предузимају мере заштите.

Интензитет

Акцидент у нуклеарној електрани Пакш је процењен као озбиљан акцидент по ИНЕС скали бројем 6. Најтежи акциденти по ИНЕС скали су процењени бројем 7 – и то су били акциденти у Чернобиљу (1986.) и Фукушими (2011.).

Према процени доза јонизујућег зрачења којима би били изложени људи уз примену мера заштите, не би било појаве детерминистичких ефеката као најтежих последица излагања зрачењу.

Међутим, описани догађај јесте већег интензитета по величини површине која је била контаминирана услед акцидента.

Време

Време појављивања се не може предвидети, али се могу препознати елементи у спровођењу мера сигурности и безбедности у раду НЕ „Пакш“ који могу бити узрок нуклеарног акцидента.

Ток

Акцидент на НЕ „Пакш“ десио се у 4:30 h.

Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије прву информацију о догађају на нуклеарној електрани добила је од Мађарског

[65] Усредњене вредности за концентрације радионуклида у ваздуху током 2011. године у Суботици, Новом Саду и Београду у случају акцидента на локацији нуклеарне електране Пакш су узете из Студије утицаја нуклеарне електране Пакш 2 (са нуклеарним реакторима III+ генерације ВВЕР 1200) на околину, односно из референце [9].

[66] Датим у референци [10].

[67] Приказаним у референци [3].

регулаторног тела, као и од Међународне агенције за атомску енергију (МААЕ) у 6:30 h.

Пријављен је акцидент на две реакторске јединице у којима је дошло до квара на систему за хлађење реактора. Није детектовано испуштање радиоактивности у животну средину. Ситуација захтева континуирано праћење и анализу.

У 6:40 h долази до ослобађа радионуклида у атмосферу, као последица акцидента у електрани.

У 7:40 h Мађарско регулаторно тело преко МААЕ обавестило је Агенцију да је прогласило општу опасност и наводи да је дошло до испуштања радиоактивности у атмосферу. Општа опасност на нуклеарној електрани је највиши степен класе опасности која се може десити на нуклеарним електранама, објектима са истраживачким ректорима, као и објектима у којима се налази радиоактивни материјал у таквој количини која, уколико се распрши у животну средину, може да доведе до изложености зрачењу и дозама за које би било неопходно спровођење хитних заштитних мера ван локације. Мађарско регулаторно тело објављује да се очекује озбиљно оштећење горивих елемената услед прегревања.

Република Мађарска проглашава ванредно стање у пет округа, евакуише становништво у пречнику 3 km око електране као и предузима мере заклањања у 6 насељених места.

У наведеном периоду Агенција размењују информације са институцијама укљученим у одговор на акцидент, сазива се стручно оперативни тим. Прати се развој догађаја на НЕ „Пакш“, као и мере заштите које се спроводе у непосредној околини НЕ.

10:36 h РХМЗ прослеђује прве процене и прогнозе Светске метеоролошке организације (WMO) о ширењу радиоактивног материјала. Објављено је да се очекује најинтензивнији транспорт радиоактивних честица изнад територије северне Бачке. Прогнозе за сутрашњи дан указују на ширење радиоактивности изнад територије целе Србије.

11:25 h РХМЗ доставља резултате првих процена и прогнозе вредности концентрација у ваздуху и депозиције радиоактивног материјала за осам градова у северном делу Србије. У Агенцији се на основу доспелих резултата РХМЗ-а у сарадњи са стручно оперативним тимом и припремљеним програмима анализе, врши процена ефективних доза за становништво.

РХМЗ наставља да ради на процени и прогнози транспорта радиоактивних материја, пратећи податке о испуштању радиоактивности које објављује Мађарско регулаторно тело.

Истовремено стручни тимови за мерење радиоактивности на терену упућују се ка северној граници Републике Србије.

Процене и прогнозе РХМЗ-а и Светске метеоролошке организације о ширењу радиоактивности кроз атмосферу, као и неколико доступних процена објављених преко Центра за инциденте и ванредне ситуације МААЕ, су показали да је услед неповољних метеоролошких услова (северозападни ветар и киша) радиоактивности из ваздуха изложен велики део територије РС и да су концентрације радионуклида у ваздуху и површинским слојевима земљишта веће у Војводини.

14:10 h Агенција и стручно оперативни тим сходно развоју догађаја у НЕ као и свим проценама предлажу Оперативном штабу примену мера заштите за део територије РС.

04:30 h 22.06.2017. Агенција и стручно оперативни тим формиран од стране Агенције за потребе вежбе, сходно развоју догађаја у НЕ као и свим проценама дају предлог Оперативном штабу за укидање мере заштите која се односи на заклањање и останак на снази мера ограничавања промета и конзумирања пољопривредних производа.

Мера ограниченог конзумирања пољопривредних производа се укида након добијања резултата мерења узорака са терена, који потврђују да је ниво радиоактивности у оквиру дозвољених граница.

Трајање

Испуштање радиоактивности из нуклеарне електране „Пакш“ трајало је 24 сата (од 21.6.2017. године у 06:30 до 22.6.2017. године у 7:00, по времену у РС).

Ширење радиоактивности кроз атмосферу може трајати знатно дуже и зависи од тренутних временских прилика и може бити променљивог интензитета.

Трајање санирања последица утицаја акцидента на НЕ „Пакш“се не може унапред предвидети, зависи од тока акцидента и процењује се све време током трајања акцидента.

Директни утицаји на штићене вредности се односе пре свега на радиолошке последице, контаминацију животне средине (северни део Србије обилује пољопривредним земљиштем са производњом воћа, поврћа и житарица), нешто мање сточарство, контрола пијаће воде са отворених изворишта, као и контрола техничке воде са отворених изворишта, контрола робе на граници (увоз прехрамбене робе из Мађарске), контрола људи и возила који долазе из угрожених области. Значајан је утицај на привреду, пре свега пољопривреду због контаминираних производа који се не могу пласирати ни на домаће ни на страно тржиште, као и неповерење тржишта у радиолошку исправност производа које остаје годинама касније након акцидента. Последице су реалне и у економији региона уопште.

Акцидент има јак психолошки утицај на становништво јер постоји страх од зрачења, неповерење у надлежне органе, појаве опречних информација које је тешко контролисати.

Рана најава

Догађај се не очекује, али се спроводе мере за његово рано откривање, склапањем међународних и билатералних уговора о размени информација и спровођењем мерења у оквиру система ране најаве акцидента.

Систем ране најаве акцидента у Републици Србији континуално мери амбијентални еквивалент дозе гама зрачења у ваздуху на сваких 30 минута. Вредности се очитавају на девет локација на територији наше земље и то у Суботици (Палић), Новом Саду, Београду, Винчи, Кладову, Златибору, Нишу, Врању и Косовској Митровици.

Припремљеност

Становништво није припремљено, али би у оквиру локалних заједница и планова за деловање у случају акцидента, требало узети у обзир могућност оваквог догађаја и на адекватан начин едуковати становништво и припремити га.

Државни органи су нацртом Плана у оквиру својих надлежности укључени у одговор на акцидент. Недостају одговарајуће обуке и вежбе на више нивоа.

Утицај

У акциденту са прекограничним ширењем радиоактивности су угрожени животна средина и сви објекти који се налазе на отвореном простору јер могу бити контаминирани. Последице контаминације се у различитој мери могу санирати. Код грађевинских објеката и равних површина деконтаминација се лакше спроводи него када је у питању деконтаминација животне средине, и то земљиште са биљним врстама, затим животиње које би се нашле или се храниле на отвореном (ливадама и пашњацима које су контаминирани) као и дивље животиње које се иначе храном снабдевају из расположивих природних ресурса.

Посебно је питање производње и снабдевања храном и водом, које би у случају контаминације одређена подручја учинила за ту намену потпуно неподесним и неприхватљивим. То значи да би осим тренутно контаминираних пољопривредних производа за одређени период било потребно обезбедити храну са других подручја

или воду из других извора. Економски ефекат би био вишеструк – штета од неупотребљивих производа, обезбеђивање замене.

Процена економских параметара и последица би морала бити посебно урађена од стране надлежних институција и стручњака. У оваквом догађају уз сва потребна мерења, потребно је предвидети и тражење помоћи стручних организација ван РС, што, такође претпоставља додатне финансијске трошкове. Србија је потписница Конвенције о пружању помоћи у нуклеарним несрећама („Сл. лист СФРЈ – Међународни уговори“ 15/89).

Генерисање других опасности

Овим догађајем је првенствено угрожена животна средина и здравље људи уколико се не спроводе одговарајуће мере заштите. Економски ефекат санирања последица догађаја је веома значајан, а сам догађај нема за последицу појаву других несрећа.

Референтни инциденти

Сличних догађаја је било: 28. марта 1979. године у нуклеарној електрани Острво Три Миље, САД, 26. априла 1986. године акцидент у Чернобиљу и 11. марта 2011. године акцидент на нуклеарној електрани у Фукушими.

10. априла 2003. године на НЕ „Пакш“ дошло је до акцидента са испуштањем радиоактивних гасова у животну средину, али није дошло до контаминације животне средине изнад дозвољених нивоа.

Акциденти у Чернобиљу и Фукушими су два највећа мирнодопска акцидента на нуклеарним електранама и на ИНЕС скали нуклеарних акцидената су процењена највишим степеном-7.

У табели су дати подаци о ослобођеној количини два најзначајнија радионуклида у ова два акцидента

Радионуклид	Чернобиљ,(10^{15}Bq)	Фукушима,(10^{15}Bq)
^{131}I	1 760	100-500
^{137}Cs	85	6-20

За иста два радионуклида у следећој табели су дате измерене вредности садржаја у намирницама из Србије у 1986. години. Поређења ради пре 1986. године, садржај ^{137}Cs у намирницама са територије Србије је био испод 1Bq/kg.

Намирница	^{131}I(Bq/kg, Bq/l)	^{137}Cs(Bq/kg, Bq/l)
Млеко	24-2800	3-400
Месо	3-14	5-330
Поврће/воће	100-3000	11-300
Храниво	100-9800	25-2400

После акцидента у Фукушими на територији Србије су прве детектабилне вредности садржаја ^{131}I измерене на узорцима аеросола из ваздуха, кишнице и неких намирница (млеко, спанаћ) почев од 24. марта 2011. године. Измерене концентрације јода су у аеросолима биле реда величине mBq/m^3, у осталим узорцима до 1 Bq/kg. Процењене еквивалентне дозе за становништво за период од 12. марта до 31. марта 2011. године (колико је трајала емисија радиониклида у околину) су биле испод 0.5 μSv за тироиде, и испод 0.05 μSv за дозу за цело тело, што је знатно мање од дневне дозе коју становништво Србије прима из природе (око 6.6 μSv).

Информисање јавности

У складу са нацртом Плана прецизно су дефинисане надлежности институција укључених у одговор на акцидент, као и врста и садржај информација које се пружају становништву.

Информацију о акциденту јавности доставља лице одређено за комуникацију са јавношћу из Штаба за ванредне ситуације. Агенција припрема обавештење за

становништво о мерама заштите са свим неопходним информацијама о активностима и начину поступања. Садржај информација које се становништву обавезно достављају и без посебног захтева, а које су од значаја за поступање у случају акцидента, дат је у табели 11. у прилогу нацрта уредбе о утврђивању Плана. Информације се ажурирају и достављају угроженом становништву континуирано и чим дође до промена од значаја за примену заштитних мера.
Будуће информације
Сценарио за овај догађај захтева потпунију анализу међународне вежбе ConvEx-3 одржане 21-22 јуна 2017. године, коју треба да уради Република Мађарска као домаћин вежбе и Међународна агенција за атомску енергију.

II Процена ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама тј. прекогранично ширење радиоактивности услед акцидента на некој од нуклеарних електрана у суседним земљама.

Табела 3. Штићене вредности

Штићене вредности	**Критеријуми**
Живот и здравље људи	Процена је да би овим сценаријом број потенцијално угрожених људи био око 500.000.
Економија/екологија	Укупна материјална штета би износила око 1.174.800.000,00 РСД (9.790.000,00 €) и обухватила би следеће параметре: - додатна контрола радиоактивности робе и људи у друмском, железничком и речном саобраћају (гранични прелази са Мађарском) око 120.000.000,00 РСД (1.000.000,00 €) - хитна набавка додатне опреме за контролу радиоактивности роба и људи око 36.000.000,00 РСД (300.000,00 €) - прекид снабдевања водом са отворених изворишта (ангажовање цистерни за снабдевање становништва водом) око 100.800.000,00 РСД (840.000,00 €) - престанак активности у туризму током трајања акцидента, до коначних процена степена угрожености грађана око 24.000.000,00 РСД (200.000,00 €) - трошкови процена степена угрожености људи и животне средине (активирање стручних тимова за мерење радиоактивности на терену, свакодневно у зависности од активности акцидента; анализе радиоактивности узорака животне средине; анализе радиоактивности узорака пијаће воде са отворених изворишта; анализе ратарских и повртарских култура, воћа, млека и меса) укупна вредност током 30 дана око 15.600.000,00 РСД (130.000,00 €) - трошкови санирања последица контаминације животне средине (трошкове контаминираних пољопривредних култура: ратарских, повртарских, воћа; млека), око 300.000.000,00 РСД (2.500.000,00 €) - трошкови непосредних или дугорочних заштитних мера оснивања два прихватна центра дуж границе за контролу становника који долазе из угрожених делова Мађарске око 18.000.000,00 РСД (150.000,00 €) - трошкове приликом деконтаминације људи, здравственог збрињавања становништва и лечења лица око 60.000.000,00РСД

	(500.000,00 €) - замена хране и воде за становништво у пограничним областима око границе са мађарском око 60.000.000,00 РСД (500.000,00 €) - еколошке последице око 440.400.000,00РСД (3.670.000,00 €) У оваквом догађају уз сва потребна мерења, потребно је предвидети и тражење помоћи стручних организација ван РС, што, такође претпоставља додатне финансијске трошкове. Србија је потписница Конвенције о пружању помоћи у нуклеарним несрећама(„Сл.лист СФРЈ – Међународни уговори“ 15/89)
Друштвена стабилност	Укупна материјална штета би обухватила, процена око 93.240.000.000,00 РСД (777.000.000,00 €) следеће параметре: снабдевање становништва храном: - воће око 14.880.000.000,00 РСД (124.000.000,00 €) - поврће око 19.920.000.000,00 РСД (166.000.000,00 €) - житарице, око260.000.000,00€ (31.200.000.000,00 РСД) - индустријско биље, око 27.240.000.000,00 РСД (227.000.000,00 €)

Процена вероватноће

Приступ у процењивању вероватноће догађаја је коришћење података о прошлим догађајима на основу доступних података (Учесталост -референтни инциденти).

Табела 4. Табела за исказивање вероватноће

	Вероватноћа или учесталост			
Категорија	**(а) Квалитативно**	**(б) Вероватноћа**	**(ц) Учесталост**	**Одабрано**
1	Занемарљива	< 1%	1 догађај у 100 година и ређе	
2	Мала	1-5%	1 догађај у 20-100 година	
3	Средња	6-50%	1 догађај у 2-20 година	**X**
4	Велика	51-98%	1 догађај у 1-2 године	
5	Изразито велика	>98%	1 догађај годишње или чешће	

Процена последица

Табела 5. Табела за исказивање последица по живот и здравље људи

Последице по живот и здравље људи			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	< 50	
2	Мала	50-200	
3	Умерена	201-500	
4	Озбиљна	501-1500	
5	Катастрофална	>1500	**X**

Табела 6. Табела за исказивање последица по економију/екологију

Последице по економију/екологију			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ > 1% буџета	**X**
2	Мала	Износ > 3% буџета	
3	Умерена	Износ > 5% буџета	
4	Озбиљна	Износ > 10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 15% буџета	

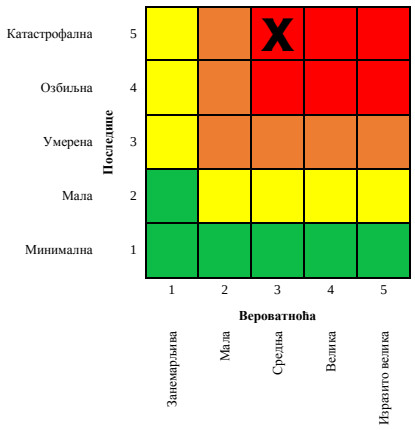
Табела 7. Табеле за исказивање последица по друштвену стабилност укупна материјална штета на критичној инфраструктури

Последице по друштвену стабилност – укупна материјална штета на критичној инфраструктури			
Категорија	**Величина последица**	**Критеријум**	**Одабрано**
1	Минимална	Износ < 1% буџета	
2	Мала	Износ 1-3% буџета	
3	Умерена	Износ 3-5% буџета	
4	Озбиљна	Износ 5-10% буџета	
5	Катастрофална	Износ > 10% буџета	**X**

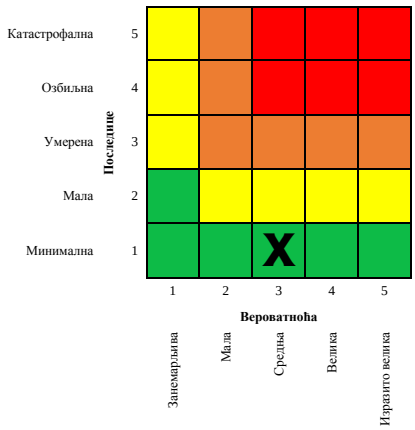
Буџет Војводине за 2017. године, износи око 63.600.000.000,00 РСД (530.000.000,00 €).

Израда матрица

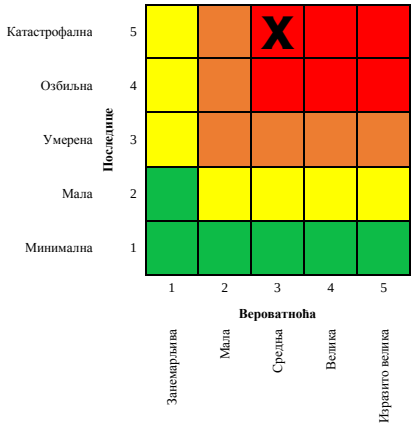
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



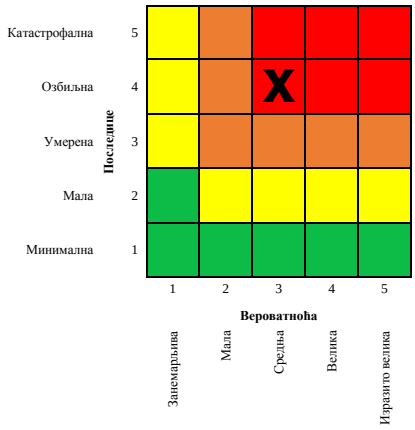
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



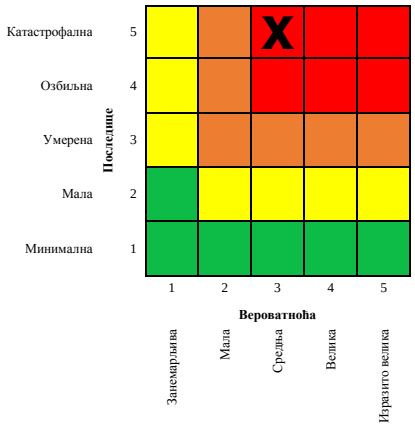
Матрица 4. Укупан ризик



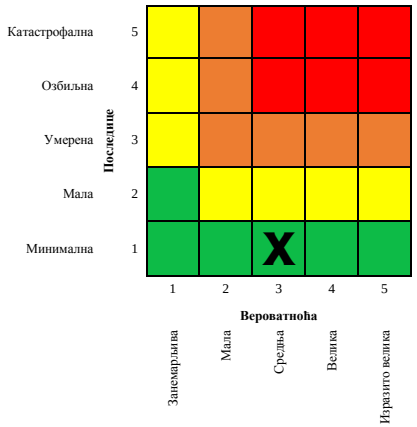
<u>Из наведеног се види да постоји Веома висок ниво ризика од нуклеарног акцидента на нуклеарној електрани „Пакш“ у Мађарској</u>

Матрица нивоа ризика за нежељени догађај са најтежим могућим последицама, нуклеарни акцидент на НЕ „Пакш“ у Мађарској, рачуната у односу на национални буџет (1.123.195.679.000,00 РСД тј. 9.359.963.992,00 €).

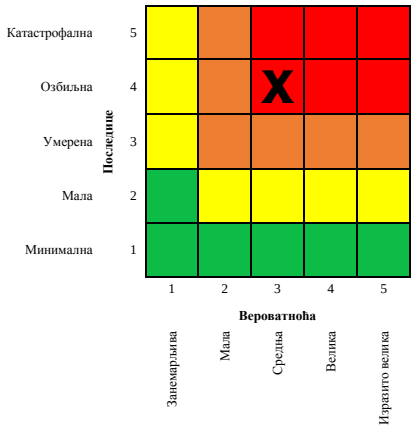
Матрица 1. Ризик по живот и здравље



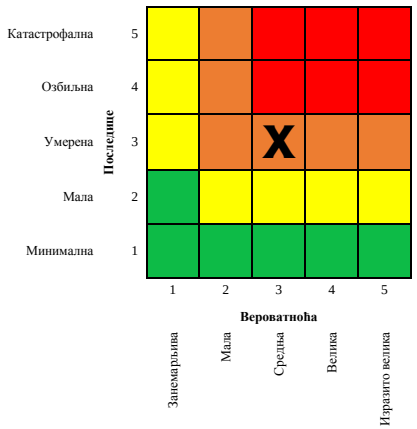
Матрица 2. Ризик по економију/екологију



Матрица 3а. Ризик по друштвену стабилност-укупна материјална штета на критичној инфраструктури



Матрица 4. Укупан ризик



ТРЕТМАН РИЗИКА

Превенција

Код акцидената у којем радиоактивна контаминација настаје као последица нуклеарног акцидента у другој земљи, превентива се врши у објектима нуклеарних електрана у смислу сигурног и безбедног рада електрана у складу са међународним прописима и стандардима.

Земље у окружењу које могу имати последице у случају акцидента на електранама се припремају за могући акцидент. Припрема се односи на процене ризика, доношење планова за деловање у случају акцидента, као и редовно спровођење обука и вежби.

Ради припремљености наше земље за деловања у ванредним ситуацијама, потребно је да исте анализе састава, односно радиоактивности актинида и фисионих продуката буду урађене за језгра нуклеарних реактора ВВЕР-1000/392 у Козлодују (Бугарска) и PWR/Westinghouse 660 у Кршком (Словенија).

У Републици Србији је у току поступак усвајања Уредбе о утврђивању плана за деловање у случају акцидента – нуклеарног или радиолошког. Нацрт Плана је рађен у сарадњи већег броја институција, па се и сагласност на текст очекује од више надлежних министарстава. Министарство у чијој надлежности је спровођење процедуре усвајања Плана и добијања сагласности других министарстава је Министарство заштите животне средине.

Нацртом Плана је предвиђено да све институције укључене у одговор на акцидент буду упознате са Планом и припремају се и оспособљавају за деловање на начин како је прописано.

Сви институције - учесници у одговору на акцидент, израђују сопствене планове за деловање у случају акцидента у складу са надлежностима и овим Планом.

У Републици Србији је 2007. године успостављен систем правовремене најаве акцидента који обезбеђује непрекидно мерење јачине амбијенталног еквивалента дозе, а ради правовременог откривања акцидента који угрожава или може угрозити територију државе.

Систем правовремене најаве акцидента, обухвата 9 уређаја постављених на 9 мерних места (Палић, Нови Сад, Винча, Београд, Ниш, Златибор, Кладово и Косовска Митровица). Тренутно, због квара и отежаног одржавања, ван функције су мерни уређаји у Београду и на Златибору.

За правилно функсионисање система правовремене најаве акцидента, неопходно је да сви уређаји непрекидно мере јачину амбијенталног еквивалента дозе како би се, у случају нуклеарног или радијационог акцидента обезбедило правовремено реаговање надлежних институција и обавештавања јавности.

У оквиру пројекта који је за потребе Европске комисије реализовао конзорцијум немачке Савезне канцеларије за заштиту од зрачења (*Bundesamt für Strahlenschutz)*и*ENCONET Consulting Ges.m.b.H.* извршена је процена потреба Србије за бројем мерних станица које у реалном времену мере јачину амбијенталног еквивалента дозе гама зрачења. Препоручен број мерних станица је 31, од тога 3 уз границу са Мађарском због близине НЕ Пакш и 3 уз границу са Бугарском због близине НЕ Козлодуј, док би осталих 25 било равномерно распоређено по територији државе.

Како је у Мађарској планирана изградња новог блока нуклеарне електране Пакш, повећање броја мерних места у Србији је од кључног значаја за правовремено реаговање на могући нуклеарни или радиолошки акцидент, а у циљу заштите становништва и животне средине од штетног дејства јонизујућих зрачења.

Реаговање

У случају акцидента у којем радиоактивна контаминација настаје као последица нуклеарног акцидента у другој земљи и у којем може доћи до контаминације насељених територија и површина под пољопривредним културама и материјалним добрима, тако да је потребно уводити рестрикције у конзумирању појединих врста намирница и спровођење

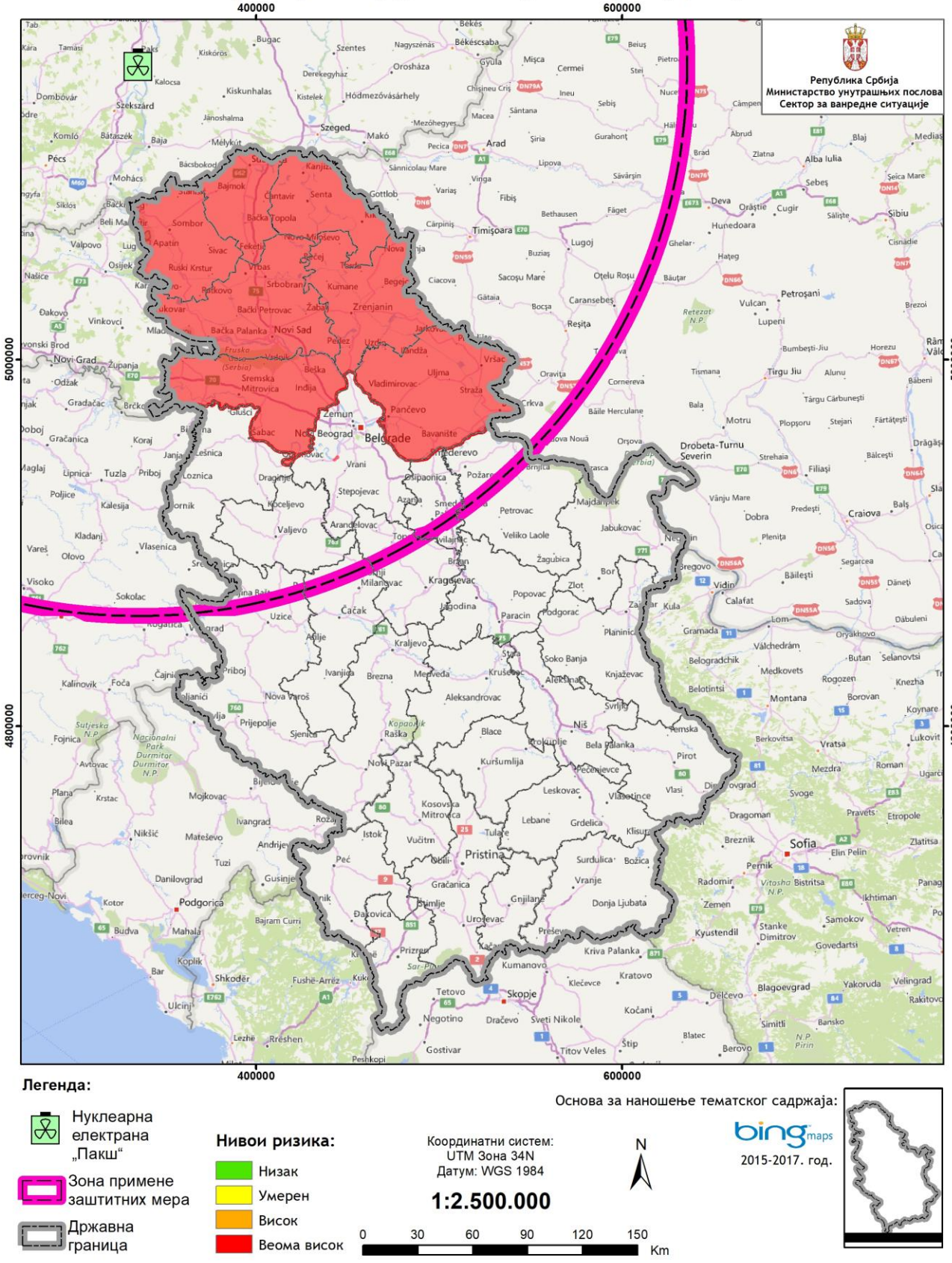
мера безбедног коришћења хране и воде. Организује се прикупљање контаминираних материјалних добара биљног и животињског порекла и њихово складиштење. Држава у којој је дошло до акцидента са последицама ван њених граница, обавештава суседне – потенцијално угрожене државе, као и МААЕ која обавештава потенцијално угрожене државе, на основу Конвенције о раном обавештавању.

По пријему информације, Агенција налаже овлашћеним правним лицима за послове заштите од зрачења ванредни мониторинг радиоактивности и додатну контролу транспортних средстава, путника и робе на граници. На предлог Агенције или на основу доступних информација, сазива се Републички штаб за ванредне ситуације који доноси одлуке о даљем реаговању. Процену ризика Републике Србије услед прекограничног ширења радиоактивног материјала врши Агенција са стручно оперативним тимом. Републички хидрометеоролошки завод врши моделовање и прогнозу прекограничног атмосферског транспорта радиоактивних материја испуштених у акциденту.

На основу добијених резултата и унапред одређених вредности интервентних нивоа, министарство надлежно за пољопривреду и министарство надлежно за здравље доносе одлуке о мерама за заштиту хране, рестрикцији промета и конзумирања хране и других производа. Републички штаб за ванредне ситуације преко лица одговорног за контакте са јавношћу обавештава јавност о насталој ситуацији, издаје упутства о поступању или одласку на путовања у одређене земље.

Карта ризика

Сценарио:
нежељени догађај са најтежим могућим последицама,
нуклеарни акцидент на НЕ „Пакш“ у Мађарској



ЗАКЉУЧАК

Израдом Процене ризика Републике Србије од катастрофа, јасно је препозната и опасност Нуклеарни и радиолошки акциденти, тј. препознат значај ове области са основним циљем обезбеђења заштите живота и здравља људи и животне средине од штетног дејства јонизујућих зрачења у случају акцидента и прописивања мера ради спречавања и отклањања штетних последица акцидента.

Све активности спроводе се у складу са Законом о заштити од јонизујућих зрачења и о нуклеарној сигурности („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 93/12), Законом о ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 92/11 и 93/12), Конвенцијом о раном обавештавању о нуклеарним несрећама („Службени лист СФРЈ“ – Међународни уговори, бр. 15/89) и Конвенцијом о пружању помоћи у случају нуклеарних несрећа или радиолошких опасности („Службени лист СФРЈ“ – Међународни уговори бр. 4/91,) Споразумом између Владе Мађарске и Владе Републике Србије о правовременој размени информација у случају радиолошке опасности („Службени гласник РС -Међународни уговори“ број 19/15), и на основу препорука Међународне агенције за атомску енергију.

Потписивање билатералних споразума са државама у окружењу које имају нуклеарне електране у циљу правовремене размене информација, као и пружања помоћи током и након нуклеарног и радиолошког акцидента од изузетног је значаја.

Нацртом Плана утврђују се интервентни и изведени интервентни нивои излагања јонизујућим зрачењима и мере за заштиту становништва и животне средине од штетног дејства јонизујућих зрачења, начин обавештавања јавности, као и оперативни програм за спровођење делова или целине Плана.

Нацрт Плана налази се у процедури добијања сагласности надлежних министарстава. Како би се јасно дефинисали и усагласили сви елементи и механизми у држави које се односе на спремност на одговор на нуклеарни и радиолошки акцидент.

Препознавање надлежности као и обезбеђивање средстава за континуалну едукацију, као и стално унапређење процедура кроз организовање вежби, основа су спремности државе да одоговори на нуклеарни или радиолошки акцидент.

У континуитету би требало пружати подршку и помоћ у одржавању постојећих капацитета стручних институција које поседују мобилне јединице, или их могу формирати, као и у опремању адекватном опремом за мерење радиоактивности у животној средини у реалном времену.

Државни органи препознати у одговору на нуклеарни и радиолошки акцидент морају да развију процедуре активности у случају акцидента, које произилазе из Нацрта Плана.

У циљу заштите здравља људи од штетног дејства јонизујућих зрачења у случају нуклеарног и радиолошког акцидента, потребно је унапредити здравствени систем у делу који се односи на препознавања последица дејства јонизујућих зрачења кроз примарну здравствену заштиту, обезбеђивање простора и метода збрињавања контаминираних лица и примена најсавременијих метода лечења у случају озбиљних детерминистичких ефеката.

Становништво није припремљено на нуклеарни и радиолошки акцидент, али би у оквиру локалних заједница и планова за деловање у случају акцидента требало узети у обзир могућност оваквог догађаја, и на адекватан начин едуковати становништво кроз пропагадне материјале и едукативне филмове. Едукација би се могла спровести и кроз образовни систем основног и средњег образовања.

Референце

[1] M.J. Milošević, ″Description and Validation of Methods Used for Safety Assessment of the RA Reactor Spent Fuel Elements Transporting,″ Proceedings of 55th Conference on Electrical, Electronic, Computing and Nuclear Engineering, ETRAN 2011, nt1.4-1-4, Banja Vrućica,BiH, June 6-9, 2011.

[2] Inter-Agency Committee on Radiological and Nuclear Emergencies, ″ConvEx-3 International Emergency Response Exercise Hungary,″ 21 - 22 June 2017.

[3] M.J. Milošević, ″An Overview of the ConvEx-3 Simulated Accident for the WWER 440/213 Reactors at Paks NPP,″ Presentation held in Vinča, July 2017.

[4] L Soffer, S.B. Burson, C.M. Ferrell, R.Y. Lee, J.N. Ridgely, ″Accident Source Terms for Light-Water Nuclear Power Plants″ Final Report NUREG-1465, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, 1995.

[5] ″Internal Dose Conversion Factors for Calculation of Dose to the Public,″ DOE/EH-0071, U.S. Department of Energy, Washington DC, 1988.

[6] ″External Dose Conversion Factors for Calculation of Dose to the Public,″ DOE/EH-0070, U. S. Department of Energy, Washington DC, 1988.

[7] ″Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents,″ Update 1999 WHO/SDE/PHE/99.6, World Health Organization,Geneva, 1999.

[8] ″Информација о вредностима концентрација у ваздуху и депозицији радиоактивног материјала услед нуклеарног акцидента регистрованог на локацији НЕ Пакш,″ Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије, од 21.06.207. у 14:35 (по локалном времену).

[9] ″Implementation of New Nuclear Power Plant Units at the Paks Site, Environmental Impact Study,″ MVM PAKS II ZRT, June 2014.

[10] Institut for Radiological Protection and Nuclear safety (IRSN), ″Summary of the Fukushima accident's impact on the environment in Japan, one year after the accident,″ Fontenay-aux-Roses, February 2012.

12.Опасност од терористичког напада

Опасност од терористичког напада посматра се кроз процену последица од тероризма. Израђује се на нивоу Републике Србије од стране надлежних служби безбедности у сарадњи са Министарством одбране и Министарством унутрашњих послова. Има ознаку поверљивости и неће бити јавно доступан.

ЗАКЉУЧАК

Процена ризика Републике Србије од катастрофа, садржи резултате обраде репрезентативних сценарија највероватнијих нежељених догађаја и нежељених догађаја са најтежим могућим последицама, како за сценарије који су обухватили територију целе републике, тако и оних који су обухватили територију округа, општина или градова.

Детаље закључака за сваку опасност, препознајемо у делу третмана ризика сваког урађеног сценарија. Сагледавајући резултате матрица укупног ризика у презентованим сценаријима, уочава се јасна изложеност територије Републике Србије утицају свих једанаест опасности дефинисаних методологијом, рањивост штићених вредности и неопходност превентивног деловања како би се ризик од појединих опасности свео на прихватљив ниво.

Израђена 34 сценарија базирана су на разумевању природе обрађених опасности и искуству друштва у досадашњем суочавању са тим опасностима. У 27 израђених сценарија добијен је веома висок и висок ниво ризика, што је са становишта Методологије неприхватљив ризик и захтева предузимање мера за његово свођење на прихватљив ниво. Одређени број прихватљивих ризика, такође има своје озбиљне или катастрофалне последице, али због мале вероватноће остају у категорији прихватљивих ризика. Добијени ниво ризика за сваки појединачни сценарио, приказан је картом ризика.

Израда Процене захтевала је прибављање података из различитих извора, што је изазов у смислу могућности да се уђе у траг поузданости и неизвесности приликом анализе ризика. Поузданост података посебно је важна при праћењу опасности повезаних са климатским променама и прекограничним ефектима.

Базични документ коришћен приликом израде Процене је нова Методологија за израду процене ризика, у којој су инкорпориране Смернице ЕУ, које омогућавају упоредивост добијених резултата и формирање базе података, а у будућем времену би обезбедиле једноставнији приступ изради процене, посебно имајући у виду неопходност њеног ажурирања.