

Градоначелник града Београда, дана 10. маја 2019. године, на основу чл. 69, а у складу са чланом 70. Закона о заштити животне средине („Службени гласник Републике Србије“, бр. 135/04, 36/09, 36/09 - др. закон, 72/09- др. закон, 43/11 - одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18-др. закон), члана 24. тачка 6. Закона о главном граду („Службени гласник РС“, бр. 129/07, 83/14-др. закон и 101/16 – др. закон) и члана 52. став 1, тачка 6. Статута града Београда („Службени лист града Београда“, бр. 39/08, 6/10, 23/13 и 17/16 – одлука УС), донео је

## **ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА**

Овим програмом утврђују се активности мониторинга и успостављања система контроле квалитета површинских вода на територији Београда у 2020. и 2021. години, који садржи:

- I део: Програм контроле квалитета воде река и канала,
- II део: Програм контроле квалитета воде Савког језера на Ади Циганлији,
- III део: Програм контроле квалитета воде подавалских акумулација,
- IV део: Програм контроле квалитета воде купалишта Лидо на Дунаву.

### **I ДЕО**

#### **ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ РЕКА И КАНАЛА**

Програмом контроле квалитета воде река и канала на територији града Београда, у 2020. и 2021. години утврђен је број водних тела и број и распоред мерних места, обим, врста и учесталост мерења, аналитичке методе за систематске контроле, индикаторе загађења и њихово праћење, рокови, начин достављања података, односно извештавања.

Систематска контрола квалитета река и канала на територији града Београда врши се ради: процене еколошког статуса река и еколошког потенцијала канала, оцене бонитета водних тела, праћења тренда загађивања и способности самопречишћавања, као и оцене подобности за водоснабдевање, рекреацију грађана и наводњавање, а у циљу заштите изворишта водоснабдевања и здравља становништва, очувања квалитета водних ресурса и превенције укључивања перзистентних опасних неорганских и органских материја у ланце исхране.

Подаци добијени вишегодишњим праћењем могу се користити: за пројектовање уређаја за третман отпадних вода, као основа за процену ефикасности предузетих мера заштите и санације, за дефинисање планова и програма заштите вода, за потребе предузимања додатних мера санације, заштите здравља становништва и заштите и унапређења квалитета вода.

Допунска и ванредна мерења, односно циљана испитивања квалитета воде река и канала врши се по захтеву Секретаријата за заштиту животне средине.

### **Методологија**

При узорковању примењују се следећи стандарди: SRPS- EN-ISO 5667-1, SRPS- EN-ISO 5667-3, SRPS-EN-ISO 5667-6, ISO 5667-12, SRPS-ISO 8265, SRPS-ISO 7828, SRPS- EN-ISO 19458, или еквивалентни.

Теренска и лабораторијска испитивања узорака воде врше се према Правилнику о врстама и начину осматрања и испитивања квантитативних и квалитативних промена вода („Службени лист СФРЈ”, бр. 42/66) и SRPS-ISO стандардима из области испитивања вода. Параметри за које овим прописима није утврђена методологија анализирају се према стандардним методама за испитивање вода и отпадних вода Агенције за заштиту животне средине САД или другим стандардизованим методама.

За одређивање биолошких елемената квалитета примењују се стандардне лимнолошке методе за обраду и анализу материјала у лабораторијским условима.

Оцена квалитета површинских вода на територији Београда врши се на основу: Правилника о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС”, број 96/10), Уредбе о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 24/14), Правилника о референтним условима за типове површинских вода („Службени гласник РС”, број 67/11), Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС”, број 74/11), Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) и Директиве 2006/7/ЕС о управљању квалитетом воде за купање од 15.02.2006.

Оцена степена загађености седимента неорганским и органским микрополутантима врши се према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање и “Canadian Sediment Quality Guidelines”.

Одређивање садржаја тешких и токсичних метала, органохлорних инсектицида, хербицида тријазина, полихлорованих бифенила и полицикличних ароматичних угљоводоника у мишићном ткиву риба и шкољкама врши се на основу Правилника о количинама пестицида метала и металоида и других отровних супстанција, хемиотерапеутика, анаболика и других супстанција који се могу налазити у намирницама („Службени лист СРЈ”, бр. 5/92 и 32/02, „Службени гласник РС” бр. 25/10-др. правилник и 28/11-др. правилник), Правилника о максимално дозвољеним количинама остатака средстава за заштиту биља у храни и храни за животиње и о храни и храни за животиње за коју се утврђују максималне дозвољене количине остатака средстава за заштиту биља („Службени гласник РС” 29/14, 47/14-исправка и 39/14, 72/14, 80/15, 84/15, 35/15, 35/16, 81/16, 21/17 и 81/17) и Препорука Светске здравствене организације.

### Садржај програма

На основу резултата дугогодишњих испитивања и искустава из мониторинга, Програм контроле вода река и канала на територији града Београда године обухвата следећа водна тела: Сава, Дунав, Колубара, Галовица, Топчидерска река, Железничка река, Баричка река, Пештан, Турија, Марица, Бељаница, Лукавица, Болечица, Грочица, Велики луг, Раља, Барајевска река, Сопотска река, Сибница, Каловита, Визељ, Канал ПКБ, Обреновачки канал, Прогарска јарчина и канал Караш.

Контролом су обухваћена 25 водних тела (реке и канали) на ширем подручју Града, на којима се контрола обављала на следећим локалитетима:

<b>Сава -</b>			
Забран (30km)	N 44° 40' 06"	E 20° 14' 40"	
Макиш (10km)	N 44° 45' 58"	E 20° 21' 24"	
<b>Дунав -</b>			
Батајница (1182km)	N 44° 55' 21"	E 20° 19' 23"	
Винча (1145km)	N 44° 46' 09"	E 20° 37' 30"	
<b>Колубара -</b>			
мост у селу Ђелије	N 44° 21' 56"	E 20° 11' 53"	
мост на путу за Обреновац	N 44° 39' 12"	E 20° 13' 27"	
<b>Галовица -</b>			
мост у Дечу	N 44° 48' 46"	E 20° 10' 02"	
код црпне станице	N 44° 46' 09"	E 20° 21' 03"	
<b>Топчидерска река -</b>			
мост узводно од Цареве Ђуприје	N 44° 47' 54"	E 20° 25' 51"	
<b>Железничка река -</b>			
мост код фабрике „Лола“	N 44° 43' 38"	E 20° 22' 13"	
<b>Баричка река -</b>			
мост у фабрици „Прва Искра“	N 44° 39' 07"	E 20° 15' 44"	
<b>Пештан -</b>			
мост на Ибарској магистрали	N 44° 25' 20"	E 20° 16' 12"	
<b>Турија -</b>			
мост на путу за Лазаревац	N 44° 29' 22"	E 20° 17' 49"	
<b>Марица -</b>			
мост у Дражевцу	N 44° 34' 43"	E 20° 13' 49"	
<b>Бељаница -</b>			
мост на путу за Лазаревац	N 44° 29' 38"	E 20° 17' 56"	
<b>Лукавица -</b>			
мост на Ибарској магистрали	N 44° 23' 55"	E 20° 15' 02"	
<b>Болечица -</b>			
мост на Смедеревском путу	N 44° 44' 39"	E 20° 36' 34"	
<b>Грочица -</b>			
мост код пијаце	N 44° 40' 15"	E 20° 42' 53"	
<b>Велики луг -</b>			
мост на путу за Јагњило	N 44° 23' 60"	E 20° 44' 37"	
<b>Раља -</b>			
мост код аутопута	N 44° 35' 09"	E 20° 49' 32"	
<b>Каловита -</b>			
код црпне станице	N 44° 51' 15"	E 20° 33' 42"	
<b>Сибница -</b>			
мост на Панчевачком путу	N 44° 52' 00"	E 20° 35' 45"	
<b>Визељ -</b>			

код црпне станице	N 44° 51' 13"	E 20° 26' 50"
<b>Барајевска река –</b>		
мост за Баждаревац	N 44° 33' 15"	E 20° 23' 42"
<b>Сопотска река –</b>		
мост у Ђуринцима	N 44° 31' 23"	E 20° 36' 38"
<b>Канал Караш –</b>		
мост код Ченте	N 45° 05' 48"	E 20° 22' 34"
<b>Канал ПЖБа –</b>		
црпна станица	N 44° 51' 19"	E 20° 21' 40"
<b>Прогарска јарчина –</b>		
мост на излазу из Прогара	N 44° 43' 07"	E 20° 08' 53"
<b>Обреновачки канал-</b>		
мост на путу за Забран	N 44° 39' 28"	E 20° 13' 37"

### Узорковање

За одређивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара и елемената за класификацију еколошког статуса река и еколошког потенцијала канала, као и оцену подобности за водоснабдевање, купање и наводњавање узорци воде се узимају Friedinger-овом боцом.

За узорковање биолошких елемената квалитета за класификацију еколошког статуса и потенцијала користе се планктонске мреже, Müller gaze № 20 и № 25 и Van Veen-ов багер познате захватне површине, као и бентосна мрежа окаца 250 и 500 µm.

Узорци поремећеног површинског слоја седимента узимају се Van Veen-овим багером.

Узорци риба и шкољки узимају се стандардним рибарским алатима и дрецом.

### Динамика узорковања

Узорци вода река и канала, као и седимента и биоте узимају се током 2020. и 2021. године, а контрола појединих медијума вршиће се следећом динамиком:

#### Вода

На профилима Макиш (Сава) и Винча (Дунав), с обзиром да се ради о извориштима водоснабдевања Града, узорци воде се узимају 2 пута месечно.

На Колубари, каналу Галовица, Топчидерској и Железничкој реци, као и на Сави код Забрана и Дунаву код Батајнице, испитивања квалитета воде се врше једном месечно.

На свим осталим рекама и каналима испитивања се обављају 4 пута годишње (сезонски).

#### Седимент

На свим контролним профилима, на свим рекама и каналима, узорци седимента се узимају при малим водама, у септембру или октобру зависно од хидролошке ситуације.

#### Хидробионти

Шкољке, плантофагне, бентофагне и ихтиофагне врсте риба испитују се само на Сави и Дунаву. Узорци се узимају током јесени, када је максимална биокумулација органских и неорганских микрополутаната.

## Обим теренских и лабораторијског испитивања

Контролом су обухваћени следећи сегменти слатководног екосистема: вода, седимент и хидробионти.

### Вода

Контрола квалитета воде река и канала обухвата теренско и лабораторијско испитивање: општих и основних физичко-хемијских, микробиолошких и биолошких параметара и елемената за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, као и осталих загађујућих супстанци.

У свим узорцима воде река и канала одређују се општи и основни физичко-хемијски параметри (табела 1) и микробиолошки параметри (табела 2).

**Табела 1. Општи физичко-хемијски параметри који подржавају биолошке елементе квалитета и основни параметри**

Температура воде	°C
pH вредност	
Електропроводљивост	$\mu\text{S}/\text{cm}$
Растворени кисеоник	mg/l
Засићеност воде кисеоником	%
Биолошка потрошња кисеоника БПК-5	mg/l
Хемијска потрошња кисеоника из $\text{KMnO}_4$	mg/l
Хемијска потрошња кисеоника из $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	mg/l
Укупни органски угљеник -ТОС	mg/l
Амонијум ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )	mg/l
Нитрити ( $\text{NO}_2\text{-N}$ )	mg/l
Нитрати ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )	mg/l
Укупни азот (N)	mg/l
Ортофосфати ( $\text{PO}_4\text{-P}$ )	mg/l
Укупни растворени фосфор (P)	mg/l
Сулфати	mg/l
Хлориди	mg/l
Суспендоване материје	mg/l
Укупне растворене соли	mg/l

**Табела 2. Микробиолошки параметри за класификацију еколошког статуса/потенцијала**

Параметар	Јединица
укупни колиформи	број/100 ml
фекални колиформи	број/100 ml
фекалне ентерококе	број/100 ml
однос олиготрофних и хетеротрофних бакт. ОБ/ХБ	
број аеробних хетеротрофа (мегода КофI)	број/l ml

Приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце (табела 3) одређују се 4 пута годишње на профилима Макиш (Сава) и Винча

(Дунав). На свим осталим профилима река и канала ове супстанце одређују се 2 пута годишње, при великим и малим водама.

На свим профилима се једанпут годишње врши GC-MSD screening на присуство органских загађујућих материја у седименту.

**Табела 3. Приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце**

број	Назив приоритетне супстанце (PS) и приоритетне хазардне супстанце- (PHS)
1	Атразин (PS)
2	Бензен (PS)
3	Кадмијум и његова једињења (PHS)
4	Угљентетратхлорид (PS)
5-7	Циклодиенски пестициди: Алдрин (PHS) Диелдрин (PHS) Ендрин (PHS)
8	Укупни DDT (PS)
9	Пара-Пара DDT (PS)
10	1,2-дихлоретан (PS)
11	Ендосулфан (PHS)
12	Хексахлоробензен (PHS)
13	Хексахлоробутадиен (PHS)
14	Хексахлороциклохексан (PHS)
15	Олово и његова једињења (PS)
16	Жива и њена једињења (PHS)
17	Нафтален (PS)
18	Никл и његова једињења (PS)
19	Пентахлорфенол (PS)
20-24	Полициклични ароматични угљоводоници: Benzo(a)piren (PHS) Benzo (b)fluoranten (PHS) Benzo (k)fluoranten (PHS) Benzo (g,h,i)perilen (PHS) Indeno(1,2,3- cd)piren (PHS)
25	Симазин (PS)
26	Тетрахлоретилен (PS)
27	Трихлоретилен (PS)
28	Трихлоробензени, сви изомери (PS)
29	Трихлорометан (хлороформ) (PS)
30	Трифлуралин (PS)
31	Полихлоровани бифенили (PHS)
32	Детерџенти
33	Арсен
34	Хром
35	Цинк
36	Бакар
37-39	Укупни угљоводоници C10-C40 Угљоводоници из бензина C6-C10 Угљоводоници из дизела C10-C28

40	Етил бензен
41	Триметилбензен
42	Толуен
43	Бромоформ
44	Бромодихлорметан
45	Дибромохлорметан
46	Метолахлор
47	Ксилен
48	Феноли
49	Деривати хлорфенокси карбонских киселина

Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса река и еколошког потенцијала канала, сврстани су у више група јер на територији Београда постоји неколико типова водних тела.

На Сави и Дунаву биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса (табела 4) одређују се 2 пута годишње (мај или јун, односно непосредно после великих вода и септембар).

**Табела 4. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса Саве и Дунава**

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитопланктон	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	заступљеност Cyanobacteria	%
	заступљеност Euglenophyta	%
	биомаса фитопланктона као концентрација хлорофила а	$\mu\text{g/l}^{-1}$
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan) TSI (Carlson)	
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс <sup>1</sup>	
	CEE индекс <sup>2</sup>	
Водене макрофите	укупан број таксона	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
	број врста Bivalvia (шкољке)	
број врста Gastropoda (пужева)		

На Колубари, Пештану, Турији, Марици, Бељаници, Раљи, Топчидеркој, Барајевској и Баричкој реци, биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса (табела 5) одређују се 2 пута годишње (мај или јун, односно непосредно после великих вода и септембар).

**Табела 5. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса притока Саве и Дунава**

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс <sup>1</sup>	
Водени макробескичмешаџи	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Индекс диверзитета (Shannon-Weaver)	
	BNBI индекс	
	ЕРТ индекс	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
број врста Gastropoda (пужева)		

На Лукавици, Железничкој реци, Болечици, Грочици, Великом лугу и Сопотској реци, не одређују се биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса, јер су ове реке практично претворене у отворене колекторе санитарних, комуналних и индустријских отпадних вода.

На вештачким водним телима (каналима) Галовица, Каловита, Сибница, Визељ, канал ПКБ, Проградска јарчина, Караш и Обреновачки канал биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког потенцијала (табела 6) одређују се 2 пута годишње (мај или јун, односно непосредно после великих вода и септембар).

**Табела 6. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког потенцијала канала**

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитопланктон	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Cyanobacteria	%
	Биомаса фитопланктона као концентрација хлорофила а	µg/l <sup>1</sup>

	TSI (Carlson)	
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс <sup>1</sup>	
	CEE индекс <sup>2</sup>	
Макрофите	Укупан број таксона	
	Индекс диверзитета (Shannon-Weaver)	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Индекс диверзитета (Shannon-Weaver)	
	BMWP скор	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
	Број врста Bivalvia (шкољки)	
број врста Gastropoda (пужева)		

#### Седимент

Контрола загађености поремећеног површинског слоја седимента обухвата одређивање општих параметара: (pH вредност и садржај влаге), карактеристичних тешких и токсичних метала: (Zn, Cu, Ni, Cr, As, Pb, Cd, Hg, Al, Ba, Be, Ca, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ti и V) и карактеристичних органских микрополутаната: (PAU, PCB, инсектициди: оргонохлорни, азот-фосфорни и карбаматни, тријазински хербициди, као и укупни угљоводоници C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, угљоводоници из бензина C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> и угљоводоници из дизела C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub>), као и скрининг присуства органских једињења помоћу DRS деконволзије на GC-MSD, као и GC-MSD screening на присуство органских загађујућих материја у седименту.

#### Хидробионти

У шкољкама и мишићном ткиву риба контролише се биокумулација: арсена, олова, кадмијума, живе, PCB, PAU и оргонохлорних инсектицида.

## II ДЕО

### ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ САВКОГ ЈЕЗЕРА НА АДИ ЦИГАНЛИЈИ

Програмом контроле квалитета воде Савског језера на Ади Циганлији који се реализује током 2020. и 2021. године, у периоду од 15. маја до 15. септембра, утврђена су места узорковања, обим, врста и учесталост мерења, аналитичке методе систематске контроле квалитета језерске воде и седимента, индикатори загађења и њихово праћење, рокови и начин достављања података, односно извештавања.

Програм праћења и контроле квалитета воде Савског језера на Ади Циганлији, реализује се ради оцене подобности за рекреацију грађана, водоснабдевање и наводњавање, а у циљу заштите здравља купача, заштите изворишта водоснабдевања и очувања квалитета водних ресурса.

Вишегодишњи подаци о квалитету ових вода могу се користити за процену ефикасности предузетих мера заштите и санације, односно за процену

здравственог ризика коришћења тих вода, као и евентуално угрожавање изворишта водоснабдевања Београда.

Допунска и ванредна, односно циљана испитивања квалитета воде Савског језера врше се по захтеву Секретаријата за заштиту животне средине.

### Методологија

При узорковању примењују се наши следећи стандарди: SRPS-EN-ISO 5667-1, SRPS-EN-ISO 5667-3, ISO 5667-4, SRPS-ISO 7828 и ISO 5667-12, SRPS-EN-ISO 19458, или еквивалентни.

Лабораторијска испитивања узорака воде врше се према: Правилнику о референтним условима за типове поршинских вода („Службени гласник РС“, број 67/11) и националним стандардима из области испитивања вода. Параметри за које методе нису дате тим прописима анализирају се према стандардним методама за испитивање вода и отпадних вода Агенције за заштиту животне средине САД или другим стандардизованим методама.

За одређивање биолошких елемената квалитета примењују се стандардне лимнолошке методе за узимање узорака, као и за обраду и анализу материјала у лабораторијским условима.

Оцена квалитета воде Савског језера на Ади Циганлији (с обзиром да је формирано од рукавца Саве) врши се према: Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС“, број 74/11) и Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/12), као и препорукама Светске здравствене организације и Директиви 2006/7/ЕС о управљању квалитетом воде за купање.

### Садржај програма

Систематска контрола квалитета вода и седимента Савског језера на Ади Циганлији обавља се узимањем узорака са средине водног тела на следећим локалитетима:

1. „Дечији базен“	N 44° 47' 27"	E 20° 24' 52"
2. „Округло купатило“	N 44° 47' 17"	E 20° 24' 18"
3. „Рени бунар 12-1“	N 44° 47' 09"	E 20° 23' 63"
4. „Рени бунар 14-1“	N 44° 47' 00"	E 20° 23' 32"

### Узорковање

Узорци воде за одређивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара и елемената за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, се узимају Friedinger-овом боцом.

За узорковање биолошких елемената квалитета за класификацију еколошког потенцијала користе се планктонске мреже, Müller gaze No 20 и No 25 и Van Veen-ов багер познате захватне површине, као и бентосна мрежа окаца 250 и 500 µm.

Узорци поремећеног површинског слоја седимента узимају се Van Veen-овим багером.

## Динамика узорковања

У периоду од 15. маја до 31. маја, а пре почетка купалишне сезоне, потребно је извршити по једно испитивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара који подржавају биолошке елементе за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, на свим локалитетима, а у циљу добијања репрезентативних резултата пре отварања купалишне сезоне.

Узорци воде се за испитивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара који подржавају биолошке елементе за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, узимају 2 пута недељно у периоду од 1. јуна до 15. септембра, са 0,5м испод површине воденог огледала.

Биолошки елементи за класификацију еколошког потенцијала испитују се, само по једном у јуну и септембру месецу.

Узорци седимента узимају се само једном, крајем купалишне сезоне, у септембру.

## Обим теренских и лабораторијских испитивања

Контрола квалитета воде Савског језера обухвата теренско и лабораторијско испитивање: општих и основних физичко-хемијских, микробиолошких и биолошких параметара и елемената за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање.

Табела 1. Општи физичко-хемијски параметри који подржавају биолошке елементе квалитета и основни параметри

1.	Температура воде	°C
2.	pH вредност	
3.	Електропроводљивост	μS/cm
4.	Растворени кисеоник	mg/l
5.	Биолошка потрошња кисеоника БПК-5	mg/l
6.	Хемијска потрошња кисеоника из $KMnO_4$	mg/l
7.	Укупни органски угљеник -ТОС	mg/l
8.	Амонијум ( $NH_4-N$ )	mg/l
9.	Нитрити ( $NO_2-N$ )	mg/l
10.	Нитрати ( $NO_3-N$ )	mg/l
11.	Укупни азот (N)	mg/l
12.	Ортофосфати ( $PO_4-P$ )	mg/l
13.	Укупни растворени фосфор (P)	mg/l
14.	Хлориди	mg/l
15.	Суспендоване материје	mg/l
16.	Укупне растворене соли	mg/l

Табела 2. Микробиолошки параметри квалитета за класификације еколошког потенцијала и оцену подобности за купање

Параметар	Јединица
укупни колиформи	број/100 ml
фекални колиформи	број/100 ml
фекалне ентерококе	број/100 ml
однос олиготрофних и хетеротрофних бакт. ОБ/ХБ	
број аеробних хетеротрофа (метода KofH)	број/1 ml
присуство <i>Proteus</i> sp.	
присуство <i>Pseudomonas</i> sp.	
идентификација присутних бактерија	

Табела 12. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког потенцијала

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитопланктон	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Заступљеност <i>Cyanobacteria</i>	%
	биомаса фитопланктона, као концентрација хлорофила <i>a</i>	$\mu\text{g/l}^{-1}$
	TSI (Carlson)	
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс <sup>1</sup>	
Макрофите	Укупан број таксона	
	Индекс диверзитета (Shannon-Weaver)	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Индекс диверзитета (Shannon-Weaver)	
	BMWP скор	
	BNBI индекс	
	Укупан број таксона	
	заступљеност <i>Oligochaeta-Tubificidae</i>	%
	Број врста <i>Bivalvia</i> (шкољки)	
број врста <i>Gastropoda</i> (пужева)		

На основу биолошких и физичко-хемијских индикација (повећане нутријената и бројност цијанобактерија) врши се испитивање цијанотоксина и то: Микроцистин LR (квантитативно).

#### Седимент

Контрола загађености поремећеног површинског слоја седимента обухвата одређивање општих параметара: (pH вредност, садржај влаге), карактеристичних тешких и токсичних метала (Zn, Cu, Ni, Cr, As, Pb, Cd, Hg, Al, Ba, Be, Ca, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Si, Sr, Ti и V) и карактеристичних

органичних микрополутаната: (PAU, PCB, инсектициди: органохлорни, азот-фосфорни и карбаматни, триазински хербициди, као и укупни угљоводоници C10-C40, угљоводоници из бензина C6-C10 и угљоводоници из дизела C10-C28).

### III ДЕО

#### ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ ПОДАВАЛСКИХ АКУМУЛАЦИЈА

Програмом контроле квалитета воде подавалских акумулација који се реализује током 2020. и 2021. године, у периоду од 1. јуна до 31. августа, утврђена су места узорковања, обим, врста и учесталост мерења, аналитичке методе систематске контроле квалитета воде и седимента акумулација, индикаторе загађења и њихово праћење, рокови и начин достављања података, односно извештавања.

Програм контроле квалитета воде подавалских акумулација, реализује се ради оцене подобности за рекреацију грађана и наводњавање, а у циљу заштите здравља купача и других рекреативаца, као и очувања квалитета водних ресурса.

Вишегодишњи подаци о квалитету ових вода могу се користити за процену ефикасности предузетих мера заштите и санације, односно за процену здравственог ризика коришћења тих вода и очување квалитета водних ресурса.

Допунска и ванредна, односно циљана испитивања квалитета воде подавалских акумулација врше се по захтеву екретаријата за заштиту животне средине.

#### Методологија

При узорковању примењују се следећи стандарди: SRPS-EN-ISO 5667-1, SRPS- EN-ISO 5667-3, ISO 5667-4, SRPS-ISO 7828 и ISO 5667-12, SRPS-EN-ISO 19458, или еквивалентни.

Лабораторијска испитивања узорака воде врше се према: Правилнику о референтним условима за типове површинских вода („Службени гласник РС“, број 67/11) и националним стандардима из области испитивања вода. Параметри за које методе нису дате овим прописима анализирају се према Стандардним методама за испитивање вода и отпадних вода Агенције за заштиту животне средине САД или другим стандардизованим методама.

За одређивање биолошких елемената квалитета примењују се стандардне лимнолошке методе за узимање узорака, као и за обраду и анализу материјала у лабораторијским условима.

Оцена квалитета воде подавалских акумулација врши се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС“, број 74/11) и Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/12), као и препорукама Светске здравствене организације и Директиви 2006/7/ЕС о управљању квалитетом воде за купање.

#### Садржај програма

Редовне контроле квалитета вода подавалских акумулација врше се два пута месечно у купалишној сезони, од 1. јуна до 31. августа и то на следећим акумулацијама:

- 1) Акумулација „Паригуз“ у Реснику,

- 2) Акумулација „Бела река“ у Рипњу,
- 3) Акумулација „Дубоки поток“ у Барајеву.

### Узорковање

За одређивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, узорци воде се узимају Friedinger-овом боцом.

За узорковање биолошких елемената квалитета за класификацију еколошког потенцијала користе се планктонске мреже, Müller gaze No 20 и No 25 и Van Veel-ов багер познате захватне површине, као и бентосна мрежа окаца 250 и 500  $\mu\text{m}$ .

Узорци поремећеног површинског слоја седимента узимају се Van Veel-овим багером.

### Динамика узорковања

Узорци воде се за испитивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара који подржавају биолошке елементе за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, узимају два пута месечно у периоду од 1. јуна до 31. августа, са 0,5 m испод површине воденог огледала.

Биолошки елементи за класификацију еколошког потенцијала испитују се два пута, једном у јуну и други пут у августу месецу.

Узорци седимента узимају се само једном, крајем августа месеца.

### Обим теренских и лабораторијског испитивања

Контрола квалитета воде подавалских акумулација обухвата теренско и лабораторијско испитивање ниже наведених: општих и основних физичко-хемијских, микробиолошких и биолошких параметара и елемената за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање и наводњавање.

**Табела 1. Општи физичко-хемијски параметри који подржавају биолошке елементе квалитета и основни параметри**

1.	Температура воде	$^{\circ}\text{C}$
2.	pH вредност	
3.	Електропроводљивост	$\mu\text{S/cm}$
4.	Растворени кисеоник	mg/l
5.	Биолошка потрошња кисеоника БПК-5	mg/l
6.	Хемијска потрошња кисеоника из $\text{KMnO}_4$	mg/l
7.	Укупни органски угљеник -ТОС	mg/l
8.	Амонијум ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )	mg/l
9.	Нитрити ( $\text{NO}_2\text{-N}$ )	mg/l
10.	Нитрати ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )	mg/l
11.	Укупни азот (N)	mg/l
12.	Ортофосфати ( $\text{PO}_4\text{-P}$ )	mg/l
13.	Укупни растворени фосфор (P)	mg/l
14.	Хлориди	mg/l
15.	Суспендоване материје	mg/l
16.	Укупне растворене соли	mg/l

**Табела 2. Микробиолошки параметри квалитета за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање**

Параметар	Јединица
укупни колиформи	број/100 ml
фекални колиформи	број/100 ml
фекалне ентерококе	број/100 ml
однос олиготрофних и хетеротрофних бакт ОБ/ХБ	
број аеробних хетеротрофа (метода Kohl)	број/1 ml
присуство <i>Proteus</i> sp.	
присуство <i>Pseudomonas</i> sp.	
идентификација присутних бактерија	

**Табела 3. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког потенцијала**

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитопланктон	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Заступљеност <i>Cyanobacteria</i>	%
	биомаса фитопланктона, као концентрација хлорофила <i>a</i>	$\mu\text{g/l}^{-1}$
	TSI (Carlson)	
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс	
Макрофите	Укупан број таксона	
	Индекс диверзитета (Shannon-Weaver)	
Водени макробескичмњази	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Индекс диверзитета (Shannon-Weaver)	
	BMWP скор	
	BNBI индекс	
	Укупан број таксона	
	заступљеност <i>Oligochaeta-Tubificidae</i>	%
	Број врста <i>Bivalvia</i> (шкољки)	
број врста <i>Gastropoda</i> (пужева)		

На основу биолошких и физичко-хемијских индикација (повећање нутријента и бројности цијанобактерија) врши се испитивње цијанотоксина и то : микроцистин LR (квантитативно).

#### Седимент

Контрола загађености поремећеног површинског слоја седимента обухвата одређивање општих параметара: (pH вредност, садржај влаге), карактеристичних тешких и токсичних метала: (Zn, Cu, Ni, Cr, As, Pb, Cd, Hg, Al, Ba, Be, Ca, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ti и V) и карактеристичних органских микрополутаната: (PAU, PCB, инсектициди: оргонохлорни, азот-фосфорни и

карбаматни, триазински хербициди, као и укупни угљоводоници C10-C40, угљоводоници из бензина C6-C10 и угљоводоници из дизела C10-C28).

#### IV ДЕО

### ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ КУПАЛИШТА ЛИДО НА ДУНАВУ

Програмом контроле квалитета воде купалишта Лидо који се реализује у периоду од 1. јуна до 31. августа, утврђена су места узорковања, обим, врста и учесталост мерења, аналитичке методе систематске контроле квалитета речне воде, индикаторе загађења и њихово праћење, рокови и начин достављања података, односно извештавања.

Програм контроле квалитета воде купалишта Лидо на Великом ратном острву на Дунаву, реализује се ради оцене подобности за рекреацију грађана, а у циљу заштите здравља купача и очувања квалитета водних ресурса.

Вишегодишњи подаци о квалитету ових вода могу се користити за процену здравственог ризика коришћења тих вода, као и за процену ефикасности предузетих мера заштите и санације.

Допунска и ванредна, односно циљана испитивања квалитета воде купалишта Лидо на Дунаву врше се по захтеву екретаријата за заштиту животне средине.

#### Методологија

Лабораторијска испитивања узорака воде врше се према: Правилнику о референтним условима за типове поршинских вода („Службени гласник РС“, број 67/11) и националним стандардима из области испитивања вода. Параметри за које методе нису дате тим прописима анализирају се према Стандардним методама за испитивање вода и отпадних вода Агенције за заштиту животне средине САД.

Оцена квалитета воде купалишта Лидо које се налази на Дунаву, врши се према: Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС“, број 74/11), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/12), препорукама Светске здравствене организације и Директиви 2006/7/ЕС о управљању квалитетом воде за купање од 15.02.2006.године.

#### Садржај програма

Систематска контрола квалитета вода купалишта Лидо на Дунаву обавља се на средини плаже, код горњег шпица Великог ратног острва.

#### Динамика узорковања

У периоду од 1. јуна до 15. јуна, а пре почетка купалишне сезоне, потребно је извршити по једно испитивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара који подржавају биолошке елементе за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, на свим локалитетима, а у циљу добијања репрезентативних резултата пре отварања купалишне сезоне.

Узорци воде се за испитивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара који подржавају биолошке елементе за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, узимају се једном недељно у периоду од 15. јуна до 31. августа.

## Узорковање

За сва физичко-хемијска и микробиолошка, испитивања узорци воде се узимају Friedinger-овом боцом са дубине 0,5m, од површине.

## Обим лабораторијског испитивања

Контрола квалитета воде купалишта Лидо обухвата теренско и лабораторијско испитивање општих и основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара.

**Табела 1. Општи и основни хемијски и физичко-хемијски параметри еколошког статуса**

1.	Температура воде	°C
2.	pH вредност	
3.	Провидност (Secchi)	cm
4.	Електропроводљивост	µS/cm
5.	Растворени кисеоник	mg/l
6.	Биолошка потрошња кисеоника БПК-5	mg/l
7.	Хемијска потрошња кисеоника из $KMnO_4$	mg/l
8.	Амонијум ( $NH_4-N$ )	mg/l
9.	Нитрити ( $NO_2-N$ )	mg/l
10.	Нитрати ( $NO_3-N$ )	mg/l
11.	Укупни фосфати ( $PO_4-P$ )	mg/l
12.	Суспендоване материје	mg/l

**Табела 2. Микробиолошки параметри квалитета за класификацију еколошког потенцијала статуса и оцену подобности за купање**

Параметар	Јединица
укупни колиформи	број/100 ml
фекални колиформи	број/100 ml
фекалне ентерококе	број/100 ml
однос олиготрофних и хетеротрофних бакт. ОБ/ХБ	
број аеробних хетеротрофа (метода Kohl)	број/1 ml
присуство <i>Proteus</i> sp.	
присуство <i>Pseudomonas</i> sp.	
идентификација присутних бактерија	

## ИЗВЕШТАВАЊЕ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА

Подаци о резултатима теренског и лабораторијског испитивања квалитета површинских вода на територији Београда достављају се редовно кроз извештаје Секретаријату за заштиту животне средине, најкасније до 20. у месецу за претходни месец.

Годишњи извештаји о резултатима испитивања квалитета воде површинских вода на територији Београда у 2020. и 2021. години достављају се у року од 40 дана од завршетка извештајног периода за сваку календарску годину. Уз годишњи извештај за 2021. годину доставити и завршни извештај, који ће обухватити период реализације Програма (2020/2021. година).

Извештај са подацима систематског испитивања и контроле квалитета површинских вода на територији Београда треба да буде и у форми погодној за

