

VLADA REPUBLIKE HRVATSKE

1737

Na temelju članka 36. stavka 1. Zakona o vodama (»Narodne novine«, br. 153/2009, 130/2011 i 56/2013) i članka 31. stavka 2. Zakona o Vladi Republike Hrvatske (»Narodne novine«, broj 150/2011), Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 26. lipnja 2013. godine donijela

ODLUKU

O DONOŠENJU PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA

I.

Donosi se Plan upravljanja vodnim područjima, u tekstu koji je Vladi Republike Hrvatske dostavilo Ministarstvo poljoprivrede aktom, klase: 325-09/11-01/1, urbroja: 525-12/0911-13-40, od 24. lipnja 2013. godine.

Plan upravljanja vodnim područjima iz stavka 1. ove točke sastavni je dio ove Odluke.

II.

Ova Odluka stupa na snagu prvoga dana od dana objave u »Narodnim novinama«.

Klasa: 022-03/13-04/283

Urbroj: 50301-05/25-13-2

Zagreb, 26. lipnja 2013.

Predsjednik

Zoran Milanović, v. r.

PLAN UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA

DODATAK I.

ANALIZA ZNAČAJKI VODNOG PODRUČJA RIJEKE DUNAV

DODATAK II.

ANALIZA ZNAČAJKI JADRANSKOG VODNOG PODRUČJA

DODATAK III.

Izvješće o informiranju i konzultiranju javnosti – sažetak

82 30.06.2013 Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 82 30.06.2013 Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 82 30.06.2013 Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 82 30.06.2013 Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima.

PLAN UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA

1. UVOD

Plan upravljanja vodnim područjima izrađen je na temelju odredbi Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 153/09, 63/11, 130/11 i 56/13) i pripadajućih podzakonskih akata, te na temelju dokumenata iz pregovaračkog procesa s Europskom unijom za poglavlje 27. "Okoliš", a prema dinamici utvrđenoj Akcijskim planom pripreme i donošenja Plana upravljanja vodnim područjima koji je utvrdila Vlada Republike Hrvatske 9. rujna 2010. godine.

Plan upravljanja vodnim područjima je integralni dokument koji u svom programu mjera objedinjuje obveze iz brojnih direktiva Europske unije vezanih uz zaštitu okoliša. Time se u velikoj mjeri olakšava komunikacija s dionicima i javnošću tijekom javne rasprave, jer se problematika upravljanja vodama razmatra cjelovito, što omogućuje usporedbe prednosti i nedostataka pojedinih mjera i aktivnosti u integralnom kontekstu konfrontirajućih interesa, koristi i troškova.

Dokument je strukturiran na način da slijedi logiku i zahtjeve Zakona o vodama, odnosno Okvirne direktive o vodama (2000/60/EZ). Za svako vodno područje su prema zahtjevu članka 45. Zakona o vodama posebno provedene analize njegovih značajki i pregled utjecaja ljudskog djelovanja na stanje površinskih voda, uključivo prijelaznih i priobalnih voda, te podzemnih voda. Ekonomska analiza korištenja voda provedena je na razini Republike Hrvatske. Rezultati analiza značajki vodnih područja, koje uključuju i procjenu stanja površinskih voda, uključivo i prijelaznih i priobalnih voda te podzemnih voda i identifikaciju antropogenih opterećenja i utjecaja na vode, objavljeni su u dodacima dokumenta, i to posebno za Vodno područje rijeke Dunav, a posebno za Jadransko vodno područje. Analize su provedene korištenjem podataka i informacija zaključno s 2009. godinom, kako bi Plan bio usporediv s planovima ostalih zemalja članica Europske unije. U krovnom dokumentu daje se kratki usporedni prikaz značajki vodnih područja, kao polazište za planiranje ciljeva, mjera i programa monitoringa za plansko razdoblje do kraja 2015. godine. Program investicijskih mjera i program monitoringa razrađeni su po vodnim područjima. Program regulatornih i administrativnih mjera definiran je jedinstveno za čitav državni teritorij.

Plan upravljanja vodnim područjima je u postupku donošenja prošao:

- Postupak konzultiranja javnosti prema odredbama Zakona o vodama,
- Postupak rasprave savjeta vodnih područja prema odredbama Zakona o vodama i
- Postupak strateške procjene utjecaja plana na okoliš prema odredbama Zakona o zaštiti okoliša.

Izvješće o informiranju i konzultiranju javnosti sastavni je dio ovoga Plana.

Sl. 1.1. Struktura Plana upravljanja vodnim područjima

Prateći dijelovi Plana upravljanja vodnim područjima su:

1. Registar zaštićenih područja prema zahtjevu članka 48. Zakona o vodama,
2. Registar detaljnijih planova i programa koji se odnose na određene podslivove, sektore, posebna pitanja ili tipove voda na vodnom području na koje se odnosi plan sa sažetkom njihovih sadržaja prema zahtjevu članka 36. Zakona o vodama,
3. Registar vodnih tijela s njihovim značajkama,
4. Cjelovito izvješće o informiranju i konzultiranju javnosti (zapisnici s održanih javnih rasprava i sastanaka s dionicima, popis primjedbi, mišljenja i komentara koji su prihvaćeni i ugrađeni u Plan kao i popis neprihvaćenih primjedbi, s pripadajućim obrazloženjem).

Navedeni registri i Cjelovito izvješće o informiranju i konzultiranju javnosti nalaze se u Hrvatskim vodama, a svi raspoloživi podaci i informacije dostupni su javnosti sukladno odredbama Zakona o pravu na pristup informacijama ("Narodne novine", br. 25/13).

Takva struktura dokumenta omogućuje njegovu učinkovitu provedbu i stvara preduvjete za nesmetano izvješćivanje prema zahtjevima Europske komisije te prema zahtjevima koji proizlaze iz obveza prema multilateralnim i bilateralnim vodnogospodarskim sporazumima, što je osobito važno jer Republika Hrvatska dijeli slivove i s državama koje nisu članice Europske unije.

Pojedinačni projekti, načini i razdoblja njihove provedbe, sudionici u provedbi, iznosi ulaganja i izvori sredstava za njih te red prvenstva u provedbi gdje je primjenjivo, utvrđuju se višegodišnjim programima gradnje komunalnih vodnih građevina, regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije koje također izrađuju Hrvatske vode, a donosi ih Vlada Republike Hrvatske. Tijekom pripreme višegodišnjih programa gradnje provest će se strateška procjena utjecaja programa na okoliš.

Plan upravljanja vodnim područjima

Dodatak I. - Analiza značajki Vodnog područja rijeke Dunav

Dodatak II. - Analiza značajki Jadranskog vodnog područja

Dodatak III. - Izvješće o informiranju i konzultiranju javnosti - sažetak

Sl. 1.2.

Republik

1. Spo

Mađ

2. Ugo

vodn

3. Ugo

vodn

4. Ugo

u po

a u pripr

Pod

Multilater

ka Hrvatska

razum o vod

đarske ("Naro

ovor između

nogospodars

ovor između

nogospodars

ovor između V

odručju uprav

remi je donoš

dručje podsliva
ralni sporazu
dosad je sklo
dnogospodar
odne novine"
u Vlade R
skih odnosa
u Vlade R
skih odnosa
Vlade Repub
vljanja vodam
šenje takvog

Vodno podru

rijeke Save
mi po vodnim
opila sljedeć
rskim odnos
", Međunarod
epublike Hr
("Narodne n
Republike H
("Narodne n
blike Hrvatsk
ma ("Narodn
g sporazuma

R

učje rijeke Duna

Područje
m područjima
će bilateralne
ima između
dni ugovori,
rvatske i V
ovine", Među
Hrvatske i
ovine", Među
ke i Vlade Re
e novine", M
s Republiko

Republika Hrvats

av
e podsliva rijeka
Dunava
a
e vodnogospo
Vlade Repu
br. 10/94),
Vlade Bosn

unarodni ugo
Vlade Rep
unarodni ugo
epublike Crn
Međunarodni
om Srbijom.

ska

a Drave i
odarske spo
blike Hrvats
ne i Herce
ovori, br. 12/9
ublike Slov
ovori, br. 10/9
e Gore o me
ugovori, br.

Jadransk
razume:
ke i Vlade R
egovine o
96),
venije o ur
97),
edusobnim o
1/08),

ko vodno područ
Republike
uređenju
ređivanju
odnosima

čje
SI. 1.3.
Dinamik
detaljnost
njihovim
međuna
pojedinih
Okvirne
2. SA
Republik
sjeveru
površina

kopnena
Državni
županija
Teritorij
članku 3

- Vod
- Jadri

VP r
Podsliv Drave i
Drava Dunava
Mura
Čantavec

Bilateraln

ka izvješćiva
st pojedinih
m protokolima
arodnih kom
h elemenata
direktive o v

AŽETAK

ka Hrvatska
i Jadranskog
a kopna, ukl
a granica, du
teritorij je a
a i Grad Zagr
Republike H
31. Zakona o
no područje
ransko vodno

Republika Slo

rijeke Dunav
Podsliv Save
Sutla
Bregana
Čabranka Kupa

na suradnja p

nja prema p
izvješća su
a, ali su tijekom
isija. Struktu
a na razini m
vodama.

K ZNAČA

je srednjoe
g mora na jug
ljučujući i ot
ugačka 2.028
administrativn
reb), odnosn
Hrvatske hid
vodama pod
rijeke Dunav
o područje.

Rep

ovenija
Jadransko
VP
Dragonja
Mirna
Rječina

po vodnim po
preuzetim me
različiti. U o
kom vremena
ura plana ta
međunarodni
AJKI VO
europska i m
gu. Ukupna
toke, 56.552
8 km, velikim
no podijeljen
o 555 jedinica
rografski prip
dijeljen je na
v i

publi

Republika

VP rijek
Podsliv Dra
Drava
Mura
Dombo
Ždala

odručjima, po
eđunarodnim
određenom
a mijenjani i
akođer omo
ih slivova, k

ODNIH P

mediteranska
površina drž
2 km², a os
m dijelom prat
n na 21 jedi
ca lokalne sa
pada slivu J
a dva vodna

ka H

a Mađarska

ke Dunav
ave i Dunava
a

Lanka
Toplica
Baranjska
Karašica

odručjima pod

m obvezama
su dijelu def
dopunjavan
ogučuje nes
koja je potre

PODRUČ

a zemlja, sm
žavnog terito
talih 31.614
ti ili presijeca

nicu područ
amouprave (
adranskog m
područja:

Hrva

Republika

Srbija

VP

rijeka

Dunav

Podsliv Drave i

Dunava

Studva Bosut Podsliv Save

V

Po

Ku

Korana

dslivova i vod

Republike H

finirani osno

ni prema dog

metana usu

bno provodi

ČJA

mještena izm

rija iznosi 88

km² otpada

a vodotoke.

ne (regional

126 gradova

mora i slivu

tska

Bosna i He

VP rijeke

Dunav

dsliv Save

upa

Glina

Una

Krka

dotocima

Hrvatske te

ovnim sporaz

govorima rad

uglašavanja

ti prema od

među Podun

8.166 km², od

a na more.

Ine) samoup

a i 429 općina

Crnog mora

a

ercegovina

Jadransko VP

Cetina

Trebižat

Neretva

sadržaj i

zumima i

dnih tijela
njegovih
redbama
navlja na
d čega je
Državna
prave (20
a).
a i prema
Ombla
**Republika
Crna Gora**
Jadransko
VP

Detaljan opis značajki vodnih područja nalazi se u dokumentima:

- Dodatak I. - Analiza značajki Vodnog područja rijeke Dunav i
- Dodatak II. - Analiza značajki Jadranskog vodnog područja.

2.1. Opis vodnih područja

Granica između vodnih područja na teritoriju Republike Hrvatske prati prirodnu hidrografskohidrogeološku

vododjelnicu između jadranskog i crnomorskog sliva, koja je vezana uz pojavu vodonepropusnih klastita i slabo vodopropusnih dolomita u planinskom području Gorskog kotara i Like¹. Ostale granice vodnih područja definirane su državnom granicom na kopnu, odnosno crtom razgraničenja priobalnog i otvorenog mora² na moru.

Tab. 2.1.1. Struktura površina vodnih područja

Površina

Vodno područje

rijeke Dunav

Jadransko vodno

područje

Područje otvorenog

mora Republika Hrvatska

km² km² km² km²

kopno 35.101 18.185 53.286

otoci 3.262 4 3.266

more 13.842 17.772 31.614

UKUPNO 35.101 35.289 17.776 88.166

Površina Vodnog područja rijeke Dunav iznosi 35.101 km², što predstavlja 62% hrvatskog kopnenog teritorija. Okosnice otjecanja s vodnog područja su rijeke Sava i Drava, čija vododjelnica je reljefno određena i prolazi gorskim nizom Ivanščica - Kalnik - Bilogora - Papuk. Područje podsliva Save zauzima 25.752 km² ili 73% površine vodnoga područja, a područje podsliva Drave i Dunava 9.349 km² ili 27% površine vodnog područja. Veliki broj voda vodnoga područja su granične ili prekogranične vode i imaju međudržavni značaj.

¹ Radi se o približnom razgraničenju, jer razvodnica između crnomorskog i jadranskog sliva je pretežito zonalnoga tipa (mijenja se u vremenu u ovisnosti od promjene hidroloških uvjeta).

² Detaljnije u Odluci o granicama vodnih područja („Narodne novine“, br. 79/2010)

SI. 2.1.1. Vodna područja i područja podslivova sa značajnijim vodotocima

Površina Jadranskog vodnog područja iznosi 35.289 km², što je oko 40% ukupnog teritorija Republike Hrvatske. Na kopno otpada 18.185 km², na otoke 3.262 km², a na prijelazne i priobalne vode mora 13.842 km². odnosno 38% ukupne površine vodnoga područja. Izvan granica vodnog područja je 17.776 km² državnoga teritorija i to 17.772 km² teritorijalnoga mora i oko 4 km² nenaseljenih pučinskih otočića i hridi. Dio voda Jadranskog vodnog područja su pogranične ili prekogranične vode međudržavnoga značaja.

SI. 2.1.2. Podjela teritorija Republike Hrvatske na vodna područja

Socio-ekonomske značajke vodnih područja

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine u Republici Hrvatskoj živi 4.437.460 stanovnika:

- Na Vodnom području rijeke Dunav živi 3.045.826 stanovnika u 1.011.691 kućanstava. S gustoćom naseljenosti od 86,8 stanovnika/km² vodno područje je nešto iznad prosjeka Republike Hrvatske,
- Na Jadranskom vodnom području živi 1.391.634 stanovnika u 465.686 kućanstava. S gustoćom naseljenosti od 64,9 stanovnika/km² vodno područje je nešto ispod prosjeka Republike Hrvatske.

Tab. 2.1.2. Osnovni pokazatelji o naseljenosti i urbaniziranosti (prema popisu stanovništva iz 2001.)

**Republika Hrvatska Vodno područje
rijeka Dunav
Jadransko vodno
područje**

Površina (km²) 56.552 35.101 21.451
Broj stanovnika 4.437.460 3.045.826 1.391.634
Gustoća naseljenosti (stanovnika/km²) 78,5 86,77 64,9
Broj kućanstava 1.477.377 1.011.691 465.686
Prosječna veličina kućanstva (članova) 3,00 3,01 2,99
Broj naselja 6.757 4.666 2.091
Prosječna veličina naselja (stanovnika/naselju) 657 653 666
Stanovništvo u naseljima do 2.000 1.752.545 1.255.891 496.654
Stanovništvo u naseljima 2.000-10.000 723.485 443.613 279.872
Stanovništvo u naseljima iznad 10.000 1.961.430 1.346.322 615.108
Stanovništvo u gradskim JLS (broj) 3.078.474 2.036.126 1.042.348
Udio stanovništva u gradskim JLS 69% 67% 75%
Stanovništvo u središnjim gradskim naseljima (broj) 2.315.596 1.542.790 772.806
Opći stupanj urbaniziranosti 52% 51% 56%

Prostorni razmještaj stanovništva je neravnomjeran:

- Na Vodnom području rijeke Dunav su 4.664 naselja, prosječne veličine 653 stanovnika, a 97% naselja ima manje od 2.000 stanovnika i u njima živi 41% ukupnoga stanovništva. Preostalih 59% stanovnika živi u 139 naselja s više od 2.000 stanovnika. Od toga su 24 veća i velika urbana centra, preko 10.000 stanovnika, među kojima dominira grad Zagreb. Ostalo su manji i srednji gradovi i naselja prijelaznoga karaktera, veličine 2.000 do 10.000 stanovnika.

- Na Jadranskom vodnom području je 2.091 naselje, prosječne veličine 666 stanovnika, a 96% naselja ima manje od 2.000 stanovnika i u njima živi 36% ukupnoga stanovništva. Preostalih 64%

VP rijeke Dunav

40%

**Jadransko VP
(kopno)**

24%

**Jadransko VP
(prijelazne i
priobalne vode)**

16%

more (izvan VP)

20%

otoci (izvan VP)

0,0045%

20%

stanovnika živi u 88 naselja s više od 2.000 stanovnika. Od toga je 14 većih i velikih urbanih centara, preko 10.000 stanovnika, među kojima se izdvajaju dva regionalna centra, Split (179.932) i Rijeka (149.478). Ostalo su manji i srednji gradovi i naselja prijelaznoga karaktera, veličine 2.000 do 10.000 stanovnika.

Novi popis stanovništva, proveden 2011. godine, dat će ažurniju sliku o brojnosti i prostornoj distribuciji stanovništva.

Tab. 2.1.3. Osnovni socio-ekonomski pokazatelji (stanje 2008.):

Republika

Hrvatska

Vodno područje

rijeka Dunav

Jadransko vodno

područje

Bruto domaći proizvod (*10⁶ kn) 342.169 233.246 108.923
Bruto domaći proizvod po stanovniku (kn) 77.161 77.710 76.009
Bruto domaći proizvod po zaposlenom (kn) 227.353 220.111 228.594
Bruto dodana vrijednost (*10⁶ kn) 295.430 203.791 91.639
Udio poljoprivrede (A - B) u BDV 7,4% 7,8% 3,4%
Udio industrije (C - E) u BDV 20,2% 21,2% 17,9%
Udio ostalih djelatnosti (F - P) u BDV 72,4% 71,0% 78,7%
Broj zaposlenih 1.505.011 1.039.436 465.575
Prosječna mjesečna neto plaća (kn) 5.161 5.162 5.037
Raspoloživi dohodak kućanstava (*10⁶ kn) 219.281 148.109 71.172
Raspoloživi dohodak po stanovniku (kn/god) 49.449 49.345 49.666
Udio neto raspoloživog dohotka u BDP-u 64,09% 63,50% 65,30%
Područja djelatnosti prema NKD 2002:
A - Poljoprivreda, lov i šumarstvo;
B - Ribarstvo
C - Rudarstvo i vađenje;
D - Prerađivačka industrija;
E - Opskrba električnom energijom, plinom i vodom;

F – Građevinarstvo;
G - Trgovina na veliko i malo; popravak motornih vozila i motocikla te predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo;
H - Hoteli i restorani;
I - Prijevoz, skladištenje i veze;
J - Financijsko posredovanje;
K - Poslovanje nekretninama, iznajmljivanje i poslovne usluge;
L - Javna uprava i obrana; obvezno socijalno osiguranje;
M – Obrazovanje;
N - Zdravstvena zaštita i socijalna skrb;
O - Ostale društvene, socijalne i osobne djelatnosti;
P - Djelatnosti kućanstava.

Bruto domaći proizvod Republike Hrvatske je u 2008. godini procijenjen na 342 milijarde kuna ili 77.161 kuna po stanovniku. Razlike u bruto domaćem proizvodu po stanovniku nisu velike kada se uspoređuju vodna područja, međutim značajne su već na razini statističkih regija, a osobito županija, i ukazuju na neravnomjernu gospodarsku razvijenost.

Broj zaposlenih u 2008. godini procijenjen je na oko 1,5 milijuna. Prosječna mjesečna neto plaća zaposlenih u pravnim osobama bila je 5.151 kuna, bez bitnih razlika među vodnim područjima. Prosječni neto raspoloživi dohodak kućanstava u 2008. godini, procijenjen je na temelju podataka iz statistike nacionalnih računa i iznosi:

- 49.345 kn godišnje po stanovniku na vodnom području rijeke Dunav .
- 49.666 kn godišnje po stanovniku na jadranskom vodnom području.

Udio neto raspoloživog dohotka kućanstava u BDP-u je visok i iznosi 63,5% na vodnom području rijeke Dunav, odnosno 65,3% na jadranskom vodnom području.

Indeks specijalizacije gospodarske strukture⁴ pokazuje:

³ Podaci se odnose na 2008. godinu, posljednju godinu za koju postoji izračun regionalnog BDP-a, osim stanja zaposlenosti koje se odnosi na dan 31.03.2009.

⁴ Indeks stavlja u odnos udio djelatnosti u ukupnom gospodarstvu nekog područja (mjereno BDV-om) i isti udio na nacionalnoj razini

- Za Vodno područje rijeke Dunav - iznadprosječnu zastupljenost poljoprivrednih (A), rudarskih (C) i prerađivačkih (D) djelatnosti u odnosu na gospodarstvo države, što je osobito izraženo na podslivu Drave i Dunava, gdje poljoprivreda čini 16,2% BDV-a (2,6 puta više nego u državi), a prerađivačka industrija 20,0% BDV-a (1,4 puta više nego u državi). Struktura industrije se razlikuje po podslivovima, na podslivu Drave i Dunava većinski je zastupljena tekstilna, drvna i prehrambena industrija, a na podslivu Save metaloprerađivačka, kemijska i naftna industrija,

- Za Jadransko vodno područje - ispodprosječnu zastupljenost ključnih proizvodnih djelatnosti (A, C, D) u odnosu na gospodarstvo države. Nadprosječno je zastupljena ribarska proizvodnja (2,8 puta više nego u državi) i proizvodnja električne energije (1,4 puta više nego u državi). Izrazita je specijalizacija u turističkim djelatnostima, osobito vidljiva u djelatnosti hotela i restorana (96% svih smještajnih kapaciteta, 89% svih dolazaka turista i 96 % svih turističkih noćenja).

Socio-ekonomska obilježja vodnih područja u velikoj mjeri usmjeravaju i utječu na održivost u razvoju vodnog gospodarstva.

Prirodne značajke vodnih područja

Prema reljefnim obilježjima, na prostoru Hrvatske izdvajaju se tri različite prirodno-geografske cjeline: (i) niski panonski i peripanonski prostor na sjeveru, (ii) gorsko-planinski prostor u središnjem dijelu i, (iii) jadranski prostor na jugu zemlje. Hrvatska se ubraja u zemlje sa zadovoljavajućim, ali ne osobito kvalitetnim fondom tala pogodnih za obradu, s velikim regionalnim razlikama između panonskog, gorskog i primorskog dijela zemlje. Geografski položaj i morfologija uvjetuju specifična i raznolika klimatska obilježja. Na području Hrvatske prisutna su tri oborinska režima: kontinentalni, mediteranski i prijelazni, koji sadržava karakteristike obaju režima.

Kvantitativni meteorološki pokazatelji definirani su na temelju podataka izmjerenih u posljednjem neprekinutom 30-godišnjem razdoblju (1961. - 1990.), koje se smatra reprezentativnim za donošenje pouzdanih zaključaka. U razdoblju od 1991. do 2000. godine meteorološki nizovi su zbog ratnih razaranja bili prekinuti gotovo na trećini hrvatskoga državnog teritorija.

Prosječne godišnje oborine u Hrvatskoj kreću se od 650 mm u istočnoj Slavoniji do 3.500 mm (mjestimice i više) u Gorskom kotaru. Kontinentalni dio, koji obuhvaća sjeverni dio Hrvatske, do razvodnice između slivova Kupe i Odre, ima najviše oborina u lipnju, a najmanje u veljači.

Prijelazno područje između kontinentalne i mediteranske klime ima najviše oborina u studenome, a najmanje u veljači, a kopneni dio u zaleđu jadranske obale ima obilježje maritimnoga oborinskog režima s najviše oborina u studenome, a najmanje u srpnju. Priobalno područje ima slični režim kao i zaobalje, samo su količine oborina znatno manje.

Tab. 2.1.4. Pregled prirodnih značajki po vodnim područjima

Vodno područje rijeke Dunav Jadransko vodno područje
5 Prema Namjenskoj pedološkoj karti Republike Hrvatske (Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju, 1996.).

Vodno područje rijeke Dunav Jadransko vodno područje

Geološke, litološke i pedološke značajke

Izdvajaju se dvije prirodno - geografske cjeline:

Panonska zavalna na sjeveru nastala tektonskim uleknućem u tercijaru, koje je ispunjavalo Panonsko more. Sastoji se od aluvijalnih i diluvijalnih ravnica nadmorske visine 80 - 135 m n.m. i osamljenih gorskih masiva građenih od starijih silicijskih stijena kristaliničnih škriljevaca i eruptivnih stijena paleozoiske i mezozoiske starosti. Po litološkom i geološkom sastavu najveći dio područja pripada silikatnim kvartarnim naslagama, a vapnenačke stijene nalaze se samo u najvišim gorskim područjima. Na području prevladava površinsko otjecanje s brojnim rijekama i potocima. U međurječju Drave, Save i Kupe zastupljena su lesivirana i razne vrste hidromorfnih tala, a u najistočnijoj Slavoniji prevladavaju tla visoke plodnosti (crnica, smeđe tla i lesivirana tla).

Gorsko-planinski prostor na jugu pripada krškom području Dinarida, kojim prolazi razvodnica između vodnih područja i gdje prevladava krški krajolik nadmorske visine 150 - 900 m n.m., s vapnenačkim stijenama i tipičnom krškom hidrogeologijom, pojavom krških polja i velikih izviranja i poniranja voda. Topivost vapnenačke podloge pridonijela je morfološkom oblikovanju krškog krajobraza, stvaranju kanjonskih dolina, vrtača, krških polja i mreže podzemnih i periodičkih tokova. U gorskim predjelima uglavnom se pojavljuju razni tipovi smeđih tala.

Izdvajaju se dvije prirodno - geografske cjeline:

Gorsko-planinski prostor je dio dinarskog gorskog bloka koji čini razvodnicu između crnomorskog i jadranskog sliva, odnosno vodnih područja. Prevladavaju okršene karbonatne stijene s tipičnom krškom hidrogeologijom, tj. pojavom krških polja i velikih izviranja i poniranja voda. Duž površinskih i podzemno-ponornih vodnih tokova stvoreno je mnoštvo kanjona, klanaca, špilja i sedrenih barijera, najmlađih i najosjetljivijih tvorbi iznimne aktivnosti. Za gorske predjele karakteristični su razni tipovi smeđih tala.

I jadranski prostor pripada dinarskom kršu, a čine ga otoci i uzak kopneni pojas, odijeljen od unutrašnjosti visokim planinama. Uzduž područja uočavaju se tri reljefna pojasa: otočni, priobalni i zagorski. U građi stijena prevladavaju vapnenci visoke čistoće (kopneni planinski lanci, poluotoci i otoci), te manje otporne i nepropusne naslage fliša i dolomita (niže kopnene zaravni i drage te potpoljeni zaljevi). Današnja obala je nastala podizanjem morske razine, te je tako stvorena mogućnost dubokih prodora morske vode u priobalne vodonosnike. Priobalje i otoci su siromašni obradivim tlima. Najvredniji poljodjelski prostori jesu polja u kršu, te tla nastala na flišu, laporu i izoliranim aluvijalnim nanosima. Vrlo lokalno, ponajprije u Istri nalaze se dublja tla plodne crvenice.

Klimatske značajke

Na području su prisutna kontinentalna i prijelazna

(kontinentalno-mediteranska), klimatska obilježja.

Kontinentalno klimatsko područje obuhvaća sjeverni dio do granice između sliva Kupe i Odre:

- prosječne godišnje oborine u rasponu 900 - 1.000 mm na zapadu do 650 mm u istočnoj Slavoniji,

- najviše oborine padne u lipnju, a najmanje u veljači.

oko 60% ukupnih godišnjih oborina padne u vegetacijskom dijelu godine,

- na temperaturu zraka dominantno utječe nadmorska visina pa se najviše temperature javljaju u najnižim predjelima istočne Slavonije, gdje prosječne višegodišnje temperature zraka iznose 11 - 12 °C.

U prijelaznom klimatskom području:

- oborine su znatno veće, zbog blizine mora i većih nadmorskih visina, a najviše oborina padne u Gorskom

kotaru gdje se prosječne godišnje oborine kreću do 3.500 mm i više (Lividraga 3.800 mm),

- najviše oborina ima u studenome, a najmanje u veljači,

a podjednako oborina padne u vegetacijskom i hladnom dijelu godine,

- pravilnost promjene temperature s nadmorskom visinom je vrlo izražena pa je ona najmanja u najvišim predjelima Gorskoga kotara, gdje prosječna višegodišnja temperatura zraka iznosi oko 3°C.

Na jadranskom vodnom području prisutna su dva oborinska režima: mediteranski i prijelazni, koji sadržava karakteristike mediteranskog i kontinentalnog režima. Prosječne godišnje oborine kreću se od oko 800 mm u zapadnoj Istri i na otocima do 3.500 mm i više u gorskim predjelima.

Prijelazno područje (između kontinentalne i mediteranske klime) ima najviše oborina u studenome, a najmanje u veljači, a kopneni dio u zaleđu jadranske obale ima obilježje maritimnoga oborinskog režima s najviše oborina u studenome, a najmanje u srpnju.

Priobalno područje ima slični režim kao i zaobalje, samo su količine oborina znatno manje.

Na temperaturu zraka znatan utjecaj ima geografska širina, pa se najviše prosječne temperature javljaju u južnim predjelima i na otocima i smanjuju se prema sjeveru i unutrašnjosti. Utjecaj nadmorske visine dominantan je u gorskim predjelima.

Prirodne (neizgrađene) površine čine oko 97% hrvatskog kopnenog teritorija. Na poljoprivredne i pretežito poljoprivredne površine otpada oko 43%, na šume oko 36%, a na ostale prirodne površine oko 18% hrvatskog kopna i otoka. Površine su utvrđene na temelju važeće karte zemljišnog pokrova i donekle se razlikuju od statističkih podataka koji se objavljuju u statističkim ljetopisima.

SI. 2.1.3. Karta zemljišnog pokrova (CORINE Land Cover Hrvatska 2000.)

Tab. 2.1.5. Struktura zemljišnog pokrova (prema CORINE Land Cover Hrvatska 2000.)

Oznaka Opis i kod Republika Hrvatska Vodno područje

rijeka Dunav

Jadransko

vodno područje

(km²) (km²) (km²)

A Izgrađene i pretežno izgrađene površine (111-142) 1.663 1.052 611

B Poljoprivredne i pretežno poljoprivredne površine (211-243) 24.535 17.521 7.014

C Šume (311-313) 20.630 12.946 7.684

D Ostale prirodne površine (321-334) 9.000 3.015 5.985

E Močvare i druga vlažna staništa (411-421) 192 142 50

F Vodene površine (511-521) 529 426 103

G More (521-523) 13.842 13.842

H More izvan vodnog područja 17.776

Ukupno 88.166 35.101 35.289

Zahvaljujući svojem položaju i relativno dobroj očuvanosti ekosustava, cijela Republika Hrvatska se odlikuje velikom vrijednošću biološke raznolikosti i brojnim endemičnim vrstama. Bogatstvo kopnenih i vodenih ekotipova povezano je s velikom raznolikošću: reljefnih obilježja i specifičnosti osobito u krškim područjima; klimatskih obilježja koja su u uskoj povezanosti s orografijom i morfogenezom jugoistoka Europe; te geološkom i litološkom raznolikošću od karbonatnih i silikatnih paleozojskih klastita do kvartarnih naslaga u nizinskom panonskom prostoru s pojedinačnom zastupljenošću magmatita i metamorfita.

Prema podjeli Europe na limnografske regije, zasnovanoj na vodenoj fauni (Illies, 1978.), hidrografski prostor kopnene Hrvatske podijeljen je na Panonsku i Dinaridsku ekoregiju. Limnofaunistička regionalizacija se temelji na arealima rasprostranjenja pojedinih vrsta, koji se zasnivaju na povijesnim, geološkim, ekološkim i filogenetičkim čimbenicima, posebno s aspekta rasprostranjenja endema, koje je u uskoj povezanosti s geološkim i klimatskim zbivanjima u prošlosti. Za područje Dinarida od posebne je važnosti pojava krša sa svim specifičnim oblicima i formacijama (polja, špilje, jame, uvale, ponikve i slično). Proces okršavanja uvjetovao je značajne promjene u hidrografiji područja, tj. nastanak sve složenijeg sustava podzemnih vodotoka, a posebno se intenzivirao na prijelazu pliocena na pleistocen, te traje do danas. Osim toga, važnu ulogu u oblikovanju reljefa ovog područja imali su i složeni geotektonski procesi. Sve navedeno, uključujući i promjene klimatskih prilika tijekom geološke prošlosti, snažno je utjecalo na biogeografiju dinaridskog područja. Za vrijeme oledbi u pleistocenu, prosječne temperature bile su niže od današnjih, te je općenito bila sušnija klima, unatoč tome što Dinaridi nikada nisu bili prekriveni ledenjacima većeg opsega. Geomorfološke specifičnosti dinaridskog krša usko su povezane i s vrlo specifičnim hidrogeografskim značajkama, te se na ovom

području nalazi razvodnica vodnog područja rijeke Dunav i jadranskog vodnog područja. Zbog svega navedenog, za područje Dinarida karakteristična je velika raznolikost nadzemnih i podzemnih slatkovodnih staništa što uvjetuje veliku biološku raznolikost i visok stupanj endemizma, posebno za vodenu i podzemnu faunu. Visok stupanj endemizma regije najvjerojatnije je povezan s dugotrajnom stabilnosti okoliša, obzirom da je regija zapravo dio glacijalnog refugija. Južna Europa, odnosno tri mediteranska poluotoka; Iberijski, Apeninski i Balkanski, smatraju se područjima u kojima su se nalazili najvažniji refugiji, te se iz njih tijekom interglacijala i postglacijalno raširila većina svojti koje su danas široko rasprostranjene u Europi.

Za akvatičku faunu Hrvatske može se reći da je poprimila današnja obilježja u zadnjih 15.000 do 20.000 godina. Procjenjuje se da u akvatičkim staništima Hrvatske živi 4 do 5 tisuća vodenih beskralježnjaka po čemu Hrvatska spada u faunistički najraznovrsnija područja Europe. Dosad je utvrđena prisutnost nešto više od dvije tisuće vrsta beskralježnjaka, što ukazuje na niski stupanj istraženosti vodene faune. Općenito, fauna tekućica u hrvatskom dijelu Dinaridske ekoregije bogatija je vrstama od faune u tekućicama koje leže u Panonskoj ekoregiji.

Zoogeografska analiza hrvatske ihtiofaune učinjena je tek djelomično, a za mnoge vrste nisu utvrđeni areali rasprostranjenja:

- Vodno područje rijeke Dunav nastanjuju 82 riblje svojte (62 vrste naseljavaju isključivo ovaj sliv).

Autohtono je 67 vrsta. Ostalih 14 vrsta su alohtone vrste, koje su u prošlom stoljeću unesene u rijeke Hrvatske.

- U jadranskom vodnom području obitava 88 ribljih svojti (69 vrsta naseljava isključivo ovaj sliv). U rijeke ovog sliva uneseno je sedam alohtonih vrsta, te niz vrsta koje su u prošlosti naseljavale samo vode Dunavskog sliva.

- 19 vrsta naseljava oba vodna područja.

Južni dio Hrvatske je jedno od najvažnijih središta raznolikosti ihtiofaune u Europi, s velikim brojem endema, te je na temelju postojećih saznanja za očekivati otkriće novih vrsta i podvrsta na tom području. Sredozemno područje nastanjuje 43 endemične vrste riba, od čega su 40 vrsta endemi jadranskog sliva. Više od 24 endemskih vrsta i podvrsta riba vezano je isključivo za staništa u Hrvatskoj. Endemi Hrvatske ihtiofaune vezani su uz specifična krška staništa podzemnih voda. Kao posebnu ihtioološku subregiju zapadnog Balkana potrebno je izdvojiti Dalmaciju, gdje mnoge vrste, a posebno podvrste, još uvijek nisu detaljno opisane te su predmet istraživanja kako hrvatskih, tako i svjetskih znanstvenika.

2.2. Prirodne značajke voda

Plan upravljanja vodnim područjima usmjeren je na zaštitu i poboljšanje ekološkog i kemijskog stanja površinskih voda, odnosno količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda. Dodatni zahtjevi vrijede za zaštićena područja voda (vode namijenjene za ljudsku potrošnju, vode pogodne za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama, vode za kupanje i rekreaciju, područja podložna eutrofikaciji, uključujući područja loše izmjene voda u priobalnim vodama, područja ranjiva na nitrate, područja namijenjena zaštiti vodnih i o vodi ovisnih staništa i vrsta), sukladno propisima na temelju kojih je uspostavljena zaštita.

Uvođenje ekoloških mjerila u upravljanje vodama je ključni postulat proizašao iz težnje za ekološkom obnovom vodnoga okoliša i vraćanjem voda u stanje u kojemu će sastav i bogatstvo biološke populacije biti što je moguće bliže prirodnom stanju.

Obveze i normativna pravila za ocjenjivanje stanja voda preuzeti su iz Okvirne direktive o vodama i odnose se na vode iznad zadanog veličinskog praga: rijeke sa slivnom površinom iznad 10 km², jezera s površinom vodnog lica iznad 0,5 km², vodonosnike iz kojih je moguće zahvatiti u prosjeku više od 10 m³ na dan ili opskrbiti više od 50 ljudi, odnosno koji u značajnoj mjeri utječu na neki površinski ekosustav. Manje rijeke i jezera odnosno vodonosnici manjih izdašnosti nisu obuhvaćeni Okvirnom direktivom o vodama i o njima nije potrebno izvještavati, ali i oni mogu biti predmet analize i planiranja, ako se pokaže da su bitni sa stanovišta upravljanja i gospodarenja vodama.

Vodna tijela - Prvi korak u planskome procesu je utvrđivanje prirodnih značajki voda i, na temelju toga, primarno izdvajanje vodnih tijela - prirodno jasno određenih, približno homogenih elemenata vode. Vodna tijela su najmanje jedinice za upravljanje vodama izdvojene za:

- opisivanje stanja voda,
- definiranje ciljeva zaštite vodnoga okoliša,
- identifikaciju problema i utvrđivanje mjera za ostvarenje postavljenih ciljeva
- definiranje programa monitoringa,,

- praćenje i izvještavanje o rezultatima provedbe mjera.

Moguće je da se, uslijed antropogenih razloga, pojedino prirodno izdvojeno vodno tijelo dodatno dijeli na manja vodna tijela, koja su potpuno jasno određena i u smislu stvarnoga stanja, rizika, ciljeva koji se planiraju postići i mjera koje su za to primjerene. Uobičajeni sekundarni kriteriji za izdvajanje vodnih tijela su namjena određenih voda, izloženost antropogenim opterećenjima i utjecajima (osobito hidromorfološke promjene), status zaštićenosti i slično.

Posebnu kategoriju površinskih voda čine umjetna i znatno promijenjena vodna tijela, koja su nastala ljudskom djelatnošću ili su znatno promijenila svoj karakter zbog fizičkih promjena uslijed ljudske djelatnosti i u funkciji su održivog razvoja. Na njih se primjenjuju nešto niži standardi kakvoće od standarda koji vrijede za prirodna vodna tijela koja su im najbližija, tj. uvažavaju se ograničenja do kojih je došlo uslijed fizičkih promjena koje su nužne za danu namjenu vodnoga tijela.

U Registru vodnih tijela se svakom vodnom tijelu pridružuje jednoznačni nacionalni kod, sastavljen od 4 propisana i do 18 slobodnih alfanumeričkih znakova, prema shemi prikazanoj na slici 2.4. Prilikom dostavljanja podataka u Informacijski sustav voda Europske komisije (WISE) će se na početku koda dodati jedinstvena oznaka države (HR).

Sl. 2.1.4. Shema kodiranja vodnih tijela

Tipizacija, tipologija, referentna mjesta, referentni uvjeti - Ekološke značajke površinskih voda ovise o nizu čimbenika, prirodnih i antropogeno uvjetovanih. Zbog prirodne ekološke raznolikosti uvedena je tipizacija površinskih voda i ocjenjivanje stanja voda s obzirom na relativno odstupanje od tzv. tip-specifičnih referentnih uvjeta. Za svaku kategoriju površinskih voda najprije se definiraju tipovi površinske vode. Tipizacija je primarno razvrstavanje voda na temelju određenoga broja abiotičkih čimbenika koji bitno određuju prirodna ekološka obilježja voda, a koji su zadani (tipizacijski sustav A) ili se biraju (tipizacijski sustav B). Hrvatska se odlučila za tipizacijski sustav B, jer je fleksibilniji i omogućuje definiranje tipologije koja adekvatnije opisuje ekološku raznolikost površinskih voda.

Prvi čimbenik u razvrstavanju je pripadnost određenoj limnografskoj ekoregiji. Polazište za nacionalnu regionalizaciju je podjela Europe na 25 kopnenih ekoregija prema Illiesu, relevantnih za tipizaciju rijeka i jezera, i šest morskih ekoregija, za tipizaciju prijelaznih i priobalnih voda. Područje Hrvatske pokrivaju dvije kopnene ekoregije: panonska (11. - Hungarian lowlands) i dinaridska (5. - Dinaric western Balkan) i jedna ekoregija za prijelazne i priobalne vode (6. - Mediterranean sea). Granica razdvajanja panonske i dinaridske ekoregije prolazi slivom Kupe (crta: Bregana - Samobor - Karlovac - dolina rijeke Korane - granica s BiH kod Ličkog Petrovog Sela) i utemeljena je na geološkoj i litološkoj podlozi. Na nacionalnoj razini se dinaridska ekoregija dijeli na dvije sub-ekoregije: dinaridsku kontinentalnu sub-ekoregiju i dinaridsku primorsku sub-ekoregiju. Granica razdvajanja sub-ekoregija utemeljena je na orografskoj podlozi (crta: Risnjak (zaobilazeći slivno područje Rječine) - Velebit - sjeverni obronci Dinare (zaobilazeći slivno područje Zrmanje) - granica s BiH) i odvaja gorsku Hrvatsku od primorske Hrvatske.

Svakom izdvojenom tipu površinske vode pridružuju se tip-specifične referentne vrijednosti i granice klase za relevantne elemente kakvoće, koje će biti uporište za klasifikaciju ekološkoga stanja.

Referentni uvjeti odgovaraju vrijednostima elemenata kakvoće za određeni tip površinske vode u Vodno područje

Podsliv

Vode

Nacionalno /
Prekogran.

odsustvu bilo kakvih značajnijih antropogenih opterećenja i utjecaja. Definiranje tip-specifičnih referentnih uvjeta nije jednostavan zadatak jer, zbog promjena u okolišu uvjetovanih ljudskom djelatnošću, nije jednostavno naći odgovarajuća referentna mjesta na kojima bi se utvrdile referentne (približno prirodne) vrijednosti elemenata kakvoće za svaki pojedini tip površinske vode. Generalni problem kod izbora elemenata kakvoće i određivanja referentnih vrijednosti i granica klasa za sve kategorije i tipove površinskih voda bio je nedostatak referentnih mjesta, manjak povijesnih bioloških podataka i skroman biološki monitoring voda u Hrvatskoj, temeljen na praćenju samo saprobnih indikatora zajednica fitoplanktona, perifitona i makrozoobentosa u rijekama, te na praćenju pokazatelja trofije u jezerima. Za prijelazne i priobalne vode najviše je podataka o fizikalno-kemijskim (temperatura, salinitet, prozirnost, otopljeni kisik, hranjive soli) pokazateljima, a od bioloških pokazatelja o koncentracijama klorofila a, brojnosti heterotrofnih bakterija i sastavu fitoplanktonskih zajednica. Od bioloških elementata kakvoće pratile su se još makroalge i ribe. Posljedica toga su nepotpuni standardi za ocjenjivanje ekološkog stanja voda⁶, koji ne sadrže sve potrebne biološke elemente kakvoće, nego se u rijekama i jezerima najvećim dijelom temelje na pratećim osnovnim fizikalno-kemijskim i hidromorfološkim elementima, te na vrijednostima indeksa saprobnosti makrozoobentosa (rijeke), a u prijelaznim i priobalnim vodama na onim biološkim elementima kakvoće za koje je bilo podataka i za koje je bila razvijena metodologija primjenljiva za Jadransko more. Riječ je o ekspertno određenim standardima koji će se koristiti u prijelaznom razdoblju, dok se ne uspostavi potpun i konzistentan klasifikacijski sustav za potrebe sljedećeg ciklusa analize značajki vodnih područja i izrade drugog plana upravljanja vodnim područjima.

Rijeke (R)

Tipizacija počinje raspoređivanjem pojedinih vodotoka i njihovih dijelova u panonsku ekoregiju, odnosno u dinaridsku primorsku sub-ekoregiju ili dinaridsku kontinentalnu sub-ekoregiju. Za daljnju diferencijaciju unutar ekoregije i sub-ekoregija korištena su obvezna obilježja za tipizaciju rijeka: nadmorska visina, veličina sliva i geologija, u kombinaciji s izbornim obilježjima u pojedinim slučajevima, gdje je po ekspertnoj procjeni to bilo potrebno.

Za razgraničenje tipova korištene su neslužbene digitalne podloge kojima raspolažu Hrvatske vode. Obuhvaćeni su vodotoci sa slivnom površinom >10 km², u duljini od 13.053 km. Posebno su obrađeni dijelovi tokova vrlo velikih rijeka (Sava, Mura, Drava, Dunav) i izdvojeni kao posebni tipovi, izvan usvojenog tipizacijskog sustava. Ukupno su utvrđena 52 tipa rijeka.

⁶ Uredba o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 89/10), sada ("Narodne novine", br. 73/13)

Sl. 2.1.5. Pregledna karta tipova rijeka

Razgranata hidrografska mreža vodnog područja rijeke Dunav čini više od 80% duljine ukupno tipiziranih rijeka, razvrstanih u 29 tipova. Na jadranskom vodnom području, mada ima znatno slabije razvijenu hidrografsku mrežu, utvrđen je gotovo isti broj (27) tipova rijeka. Četiri tipa: T11A (gorski vodotoci malih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša), T12A (prigorski vodotoci malih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša), T12B (prigorski vodotoci malih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša) i T14C (nizinski vodotoci velikih tekućica u vapnenačkoj podlozi) su zajednička za oba vodna područja.

Sl. 2.1.6. Pregled broja tipova i duljine tipiziranih vodotoka po vodnim područjima

Izbor bioloških i pratećih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće i određivanje referentnih uvjeta i granica klasa zasad su ograničeni na pokazatelje i granične vrijednosti pokazatelja prema Uredbi o klasifikaciji voda ("Narodne novine", br. 77/98, 137/08), prema kojoj se dosad provodilo sustavno praćenje i ocjenjivanje kakvoće voda. Većina mjernih postaja u dosadašnjem programu monitoringa ne odgovara referentnim mjestima (mjestima bez ili s malim antropogenim utjecajem) pa njihovi rezultati nisu bili primjereni za određivanje referentnih vrijednosti i korišteni su u ograničenom broju slučajeva, uz rezultate ciljanih jednokratnih istraživanja na tip-reprezentativnim mjestima i ranije prikupljene podatke u znanstvenim institucijama, te uz ekspertnu procjenu. Kod određivanja referentnih vrijednosti i granica klasa izvršeno je grupiranje tipova prema sličnosti u odnosu na pojedine elemente kakvoće.

Posebnu grupu elemenata kakvoće čine hidromorfološki elementi, koji dosad nisu bili standardizirani ni ocjenjivani. Stoga se ocjenjivanje hidromorfološkog stanja temelji na analizi hidromorfološkog opterećenja i utjecaja. Ekspertno je procijenjen utjecaj raznih hidrotehničkih građevina i drugih fizičkih zahvata na površinskim vodama na jačinu promjene pojedinih hidromorfoloških elemenata kakvoće, koja se kreće u rasponu od 0% za zahvate bez negativnog utjecaja do 100% za zahvate koji potpuno mijenjaju hidromorfološka obilježja na određenoj dionici i tako utječu na funkcioniranje ekosustava. Unutar toga raspona ekspertno su određene granice klasa za pojedine hidromorfološke elemente

kakvoće.

Na području Republike Hrvatske izdvojena su 1.234 vodna tijela rijeka sa slivnom površinom većom od 10 km². Na temelju preliminarnе analize hidromorfoloških oprećenja na rijekama, 73 vodna tijela su mogući kandidat za umjetna, a 192 vodna tijela su mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela.

duljina rijeka sa
slivnom površinom
> 10 km²

(km)

broj tipova

duljina netipiziranih

(vrlo mali) vodotoka

(km)

Jadransko vodno područje 2.273 27 5.430

Vodno područje rijeke Dunav 10.780 29 45.881

Republika Hrvatska 13.053 52 51.311

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

Tab. 2.1.6. Osnovni podaci o vodnim tijelima rijeka

VP rijeke Dunav Jadransko VP Republika Hrvatska

Broj vodnih

tijela

Ukupna

duljina

vodnih tijela

Prosječna

duljina

vodnog tijela

Broj vodnih

tijela

Ukupna

duljina

vodnih tijela

Prosječna

duljina

vodnog tijela

Broj vodnih

tijela

Ukupna

duljina

vodnih tijela

Prosječna

duljina

vodnog tijela

(km) (km) (km) (km) (km) (km)

Svi vodotoci 1.393 57.496 41 1.327 9.524 7,2 2.720 67.020 25

Tipizirani vodotoci 900 10.780 12 334 2.273 6,8 1.234 13.053 11

Prirodna vodna tijela 679 7.479 11 290 1.818 6,3 969 9.297 10

Mogući kandidati za umjetna vodna tijela 71 535 7,5 2 10 4,8 73 545 7,5

Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna

tijela 150 2.766 18,4 42 446 10,6 192 3.212 17

Tab. 2.1.7. Pregled vodnih tijela rijeka s obzirom na potrebu izvještavanja i bilateralnog/multilateralnog usuglašavanja

Isključivo nacionalna Isključivo bilateralni sporazumi Savska komisija ICPDR Savska i ICPDR

Republika Hrvatska

VP rijeke Dunav Jadransko VP VP rijeke Dunav Jadransko VP VP rijeke Dunav VP rijeke Dunav VP rijeke Dunav

Duljina

Broj

Duljina

Broj

Duljina

Broj

Duljina

Broj

Duljina

Broj
 Duljina
 Broj
 Duljina
 Broj
 Duljina
 Broj
 (km) (km) (km) (km) (km) (km) (km) (km)
 HR 7.656 779 2.052 312 663 25 72 2 594 14 11.037 1.132
 HR,SI 214 21 71 6 151 5 131 3 567 35
 HR,HU,SI 83 1 83 1
 HR,HU 134 10 166 2 300 12
 HR,HU,RS 11 1 11 1
 HR,RS 132 13 30 2 140 2 302 17
 HR,BH 124 11 150 16 23 1 456 8 753 36
 Ukupno 7.656 779 2.052 312 615 56 221 22 717 28 611 12 1.180 25 13.053 1.234
 Potrebno
 usuglašavanje
 0 0 0 0 615 56 221 22 53 3 539 10 586 11 2.016 102
 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 7% 11% 88% 83% 50% 44% 15% 8%

Jezeru (L)

Jezera su razvrstana u tipove prema pripadnosti ekoregiji, sub-ekoregiji i, potom, prema četiri obvezna čimbenika za tipizaciju jezera: nadmorskoj visini, dubini, veličini površine i geologiji. Na području Republike Hrvatske ima malo jezera koja su veća od 0,5 km², odnosno koja se razvrstavaju u tipove. Osobito je malen broj prirodnih jezera. Prema podacima u GIS bazi Hrvatskih voda, izdvojena su 44 jezera, od kojih 33 s površinom većom od 0,5 km², koja su razvrstana u 14 tipova.

SI. 2.1.7. Pregledna karta tipova jezera

SI. 2.1.8. Pregled broja tipova i površine tipiziranih jezera po vodnim područjima

Slično rijekama, ni za jezera još nisu poznati pouzdani referentni uvjeti ni granice klasa, već se koriste privremena mjerila ustanovljena ekspertnom procjenom. Klasifikacijski sustav je ograničen na jedan biološki pokazatelj kakvoće - stupanj trofije, definiran na temelju pokazatelja ukupnog fosfora, klorofila a i prozirnosti, uz standardne podržavajuće kemijske i fizikalno-kemijske elemente kakvoće.

Svako tipizirano jezero predstavlja jedno vodno tijelo, tj. radi se o ukupno 33 vodna tijela jezera s površinom većom od 0,5 km². Prema preliminarnoj analizi hidromorfoloških opterećenja na jezerima, samo 10 vodnih tijela ima značajke prirodnih jezera, 2 vodna tijela su mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela, a čak 21 vodno tijelo se smatra mogućim kandidatom za umjetna vodna tijela.

Tab. 2.1.8. Osnovni podaci o vodnim tijelima jezera

Vodno područje rijeke Dunav Jadransko vodno područje Republika Hrvatska

Broj vodnih tijela	Ukupna površina vodnih tijela	Prosječna površina vodnog tijela	Broj vodnih tijela	Ukupna površina vodnih tijela	Prosječna površina vodnog tijela	Broj vodnih tijela	Ukupna površina vodnih tijela	Prosječna površina vodnog tijela
(km ²) (km ²) (km ²) (km ²) (km ²) (km ²)								
Sva jezera (sajačice)	39 126,99	3,26	5 42,65	8,53	44 169,64	3,86		
Tipizirana jezera	28 124,78	4,46	5 42,22	8,44	33 167,00	5,06		
Prirodna vodna tijela	5 4,45	0,89	5 42,22	8,44	10 46,67	4,67		
Mogući kandidati za umjetna vodna tijela	21 113,96	5,43	21 113,96	5,43				
Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela	2 6,37	3,19	2 6,37	3,19				

Prijelazne vode (T) i priobalne vode (C)

Tipizirano je 77 km² prijelaznih voda na ušćima rijeka Dragonja, Mirna, Raša, Rječina, Zrmanja, Krka,

Jadro, Cetina, donji tok Neretve i Ombla. Tipovi prijelaznih voda određeni su na temelju obveznih čimbenika: ekoregija, salinitet i raspon plime i oseke, te sastava supstrata kao izbornog čimbenika. Uzimajući u obzir navedene čimbenike izdvojeno je 6 tipova prijelaznih voda.

površina jezera
većih od 0,5 km²
(km²)

broj tipova
površina
netipiziranih (vrlo
male) stajaćica
(km²)

Jadransko vodno područje 42,22 4 0,43
Vodno područje rijeke Dunav 124,72 10 0,60
Republika Hrvatska 167,00 14 1,03

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

Tab. 2.1.9. Pregled tipova prijelaznih voda

Naziv tipa Oznaka tipa Sal (PSU) Supstrat

Oligohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta P1_2 0,5 < s < 5 Krupnozrnati sediment

Oligohalini estuarij sitnozrnatog sedimenta P1_3 0,5 < s < 5 Sitnozrnati sediment

Mezohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta P2_2 5 < s < 20 Krupnozrnati sediment

Mezohalini estuarij sitnozrnatog sedimenta P2_3 5 < s < 20 Sitnozrnati sediment

Polihalini estuarij krupnozrnatog sedimenta P3_2 s > 20 Krupnozrnati sediment

Polihalini estuarij sitnozrnatog sedimenta P3_3 s > 20 Sitnozrnati sediment

Prijelazne vode Neretve, Zrmanje i Cetine imaju najveću raznolikost tipova, a time i pripadajućih ekosustava.

Za prijelazne vode jadranskog vodnog područja nije bila potrebna daljnja podjela tipova voda u manje cjeline, već svaki tip prijelazne vode predstavlja ujedno i jedno vodno tijelo. Prema tome, u prijelaznim vodama jadranskog vodnog područja određeno je 29 vodnih tijela. Zbog intenziteta hidromorfoloških opterećenja (izgradnja obale i regulacije toka), kao kandidati za znatno promijenjena vodna tijela određeno je 8 vodnih tijela, od kojih se po jedno vodno tijelo nalazi u prijelaznim vodama rijeke Mirne, rijeke Raše, rijeke Rječine i rijeke Cetine, a četiri ostala u prijelaznim vodama rijeke Neretve.

Tab. 2.1.10. Tipovi prijelaznih voda po rijekama

Rijeka Tip Rijeka Tip Rijeka Tip

Dragonja

P1_2

Zrmanja

P1_2

Neretva

P2_2 P1_2

P3_2 PP33__23 P2_2

Mirna

P1_2

Krka

P1_3 P2_3

P3_2 P2_3 P3_2

P3_3 P3_3

Raša P1_3 Jadro P1_2

Ombla

P3_3 P2_2 P1_3

Rječina

P1_2

Cetina

P1_2

P2_2

P3_2 P2_3 P2_2

P3_3

Sl. 2.1.9. Broj vodnih tijela prijelaznih voda po rijekama

Tipovi priobalnih voda određeni su na temelju obveznih čimbenika: ekoregije, saliniteta i dubine, te

sastava supstrata kao izbornog čimbenika. Uzimajući u obzir navedene čimbenike, pojavljuje se 5 tipova priobalnih voda.

Tab. 2.1.11. Pregled tipova priobalnih voda

Naziv tipa Oznaka tipa Sal (PSU) Dubina

(m) Supstrat Površina

(km²)

Euhalino plitko priobalno more

krupnozrnatog sedimenta O412 s > 35 z < 40 Krupnozrnati sediment 486

Euhalino plitko priobalno more

sitnozrnatog sedimenta O413 s > 35 z < 40 Sitnozrnati sediment 324

Euhalino priobalno more

krupnozrnatog sedimenta O422 s > 35 z > 40 Krupnozrnati sediment 2.463

Euhalino priobalno more

sitnozrnatog sedimenta O423 s > 35 z > 40 Sitnozrnati sediment 9.849

Polihalino plitko priobalno

more sitnozrnatog sedimenta O313 s < 35 z < 40 Sitnozrnati sediment 528

DRAGONJA

2

MIRNA

2

RAŠA

2

RJEČINA

2

ZRMANJA

4

KRKA

3

JADRO

2

CETINA

4

NERETVA

6

OMBLA

2

Sl. 2.1.10. Položaj tipova i vodnih tijela prijelaznih voda: Dragonje (a), Mirne (b), Raše (c), Rječine (d), Zrmanje (e), Krke (f), Jadra (g), Cetine (h), Neretve (i) i Omble (j)

Primjenom odabranih kriterija u području priobalnih voda jadranskog vodnog područja određena su 23 vodna tijela. Analiza hidromorfoloških opterećenja i utjecaja pokazala je da se četiri vodna tijela mogu smatrati

vodnih t

(luka Sp

Sl. 2.1.11

kao kandida

tijela su sljed

plit) i O313-K

1. Rasprost

ati za znatno

deća vodna t

KASP (sjever

tranjenost tip

o promijenje

tijela: O412-

ni rub Kaštel

pova priobaln

O42

3

O423

8

na vodna tije

-PULP (luka

lanskog zalje

nih voda

22
ela. Kandida
Pula), O423
eva, Trogirsk
O313
4
O412
2
O413
6
ati za status
3-RILP (luka
ki zaljev, Mar
2
znatno prom
Rijeka), O4
rinski zaljev)
mijenjenih
13-STLP
.

Sl. 2.1.12. Broj vodnih tijela priobalnih voda prema tipu

Referentni uvjeti i granice klasa nisu određeni za sve biološke elemente kakvoće kojima se opisuje stanje prijelaznih i priobalnih voda ni za sve tipove prijelaznih i priobalnih voda. Razlog tome je mali broj referentnih mjesta (nepotpuna prostorna pokrivenost) i nedorađena metodologija za određivanje referentnih uvjeta za pojedine pokazatelje.

Pri razradi metodologije definiranja referentnih uvjeta za pokazatelje kakvoće u vodenom stupcu i bentosu vodilo se računa o raspoloživim povijesnim podacima okoliša, regionalnim osobinama, te stupnju ekološke čistoće prijelaznih i priobalnih voda. Određivanje referentnih vrijednosti za sve biološke elemente kakvoće (BEK) na razini većine sredozemnih zemalja je u tijeku, zbog malog broja dostupnih mjerenja pokazatelja u bazama podataka i različitih primijenjenih metoda. Stoga se svi do sada određeni referentni uvjeti za prijelazne i priobalne vode u Hrvatskoj, u ovoj fazi znanstvenih spoznaja, moraju smatrati preliminarnima te će, pristizanjem novih i kvalitetnijih podataka, biti nadopunjavani. U Hrvatskoj se nastavljaju kompleksna ekološka i kemijska istraživanja prijelaznih i priobalnih voda sa svrhom upotpunjavanja spoznaja o tip-specifičnim referentnim uvjetima te o ekološkom i kemijskom stanju prijelaznih voda.

Preliminarni referentni uvjeti određeni su korištenjem referentnih podataka dobre prostorne pokrivenosti, uz ekspertnu procjenu. Za biološke elemente kakvoće korišteni su multiparametarski indeksi.

Podzemne vode (G)

Razvoj podzemnih vodonosnika izravno ovisi o strukturno-geološkim i geomorfološkim obilježjima prostora prema kojima se područje Republike Hrvatske može podijeliti na panonski i krški dio. U panonskom dijelu Hrvatske dominiraju aluvijalni vodonosnici međuzrnske poroznosti formirani unutar velikih sedimentacijskih bazena rijeka Drave i Save. Bogati su vodom i predstavljaju glavni vodoopskrbni resurs sjevernog dijela države. Njihove najznačajnije karakteristike su:

- generalno produbljenje vodonosnika od zapada prema istoku, uglavnom ravnomjerno duž pridravske ravnice, a isprekidano s više lokalnih izdignutih struktura u kvartarnim naslagama prisavske ravnice,
- promjena litološkog sastava vodonosnika od zapada prema istoku u smislu povećanja udjela sitnozrnate komponente i, sukladno tome, smanjenje izdašnosti vodonosnika,
- najveće vrijednosti prosječne hidrauličke vodljivosti u vršnim dijelovima sedimentacijskog bazena i njihovo postupno smanjenje od zapada prema istoku, u skladu s litološkim sastavom,
- povećanje debljine krovinskih naslaga od zapada prema istoku, te u lateralnom smjeru i odgovarajuća promjena načina prihranjivanja vodonosnika,
- česta pojava subarteških i arteških voda u istočnim dijelovima savske i dravske ravnice,
- povišen sadržaj željeza, mangana i drugih pratećih elemenata kod dubljih vodonosnika u istočnim dijelovima savske i dravske ravnice,
- vrlo spori podzemni tokovi i spora izmjena vode, zbog čega veća onečišćenja mogu imati dugotrajne posljedice.

Procjena obnovljivih zaliha podzemne vode vršena je više puta i dobiveni su različiti rezultati. Prema

analizi rađenoj za potrebe ovoga plana, prosječne obnovljive zalihe podzemne vode u panonskom dijelu vodnog područja rijeke Dunav procijenjene su na $3.257 \cdot 10^6$ m³/god.

Karakteristike krškog dijela su:

- velika količina oborina na području (do 4.000 mm godišnje), niska retencijska sposobnost krškog podzemlja i brzi podzemni tokovi,
- povremena plavljenja krških polja,
- pojave velikih krških izvora,
- višestruko izviranje i poniranje vode u istom vodnom tijelu podzemne vode,
- visok stupanj prirodne ranjivosti vodonosnika zbog nedostatka pokrovnih naslaga i
- značajan utjecaj mora na slatkovodne sustave u obalnom području i na otocima

Radi se o iznimno velikim ukupnim godišnjim količinama vode, koje vrlo brzo otječu prema prijamniku stvarajući u jakim kišnim razdobljima visoke poplavne valove, a tijekom ljetnih sušnih razdoblja bitno smanjenje otjecanja obzirom na relativno niske retencijske sposobnosti krškoga podzemlja. Prema provedenoj analizi za potrebe ovog plana, prosječni godišnji dotok podzemnih voda u krškom dijelu Hrvatske procijenjen je na oko $17.053 \cdot 10^6$ m³/god.

Prirodna ranjivost vodonosnika odvojeno je procijenjena za panonsko i krško područje.

U panonskom dijelu primjenjen je SINTACS postupak, utemeljen na sedam hidrogeoloških parametara: dubini do podzemne vode, efektivnoj infiltraciji padalina, obilježjima nesaturirane zone vodonosnika, obilježjima saturirane zone vodonosnika, svojstvima tla, hidrauličkoj vodljivosti vodonosnika i nagibu topografske površine. Na temelju rezultata postupka, područje je podijeljeno u šest kategorija ranjivosti, u rasponu od vrlo niske do vrlo visoke.

Za ocjenu stupnja prirodne ranjivosti krških vodonosnika korištene su tri skupine hidrogeoloških parametara: geološka građa vodonosnika, izražena preko stupnja vodopropusnosti stijena i naslaga, od površine terena preko nesaturirane do saturirane zone, stupanj okršenosti, izražen preko koncentracija vrtača, jama s vodom i stalnih i povremenih ponora, te nagib terena i količina oborina. Na temelju rezultata prostorne analize utjecajnih parametara, područje krša u Hrvatskoj podijeljeno je u pet kategorija ranjivosti, u rasponu od vrlo slabe do vrlo velike.

Sl. 2.1.13. Karta prirodne ranjivosti vodonosnika

Vodna tijela podzemnih voda određuju se tako da se omogući odgovarajuće, dovoljno jednoznačno, opisivanje količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda i planiranje mjera koje treba poduzeti za ostvarenje postavljenih ciljeva u zaštiti podzemnih voda i o njima ovisnih površinskih ekosustava. S obzirom na količinsko stanje, vodna tijela treba izdvojiti tako da između susjednih tijela nema značajnih podzemnih tokova ili, ako oni postoje, da ih je moguće dovoljno dobro kvantificirati. S obzirom na kemijsko stanje, vodna tijela moraju biti dovoljno jasno određena s obzirom na svoj prirodni kemijski sastav i s obzirom na stvarno stanje kakvoće, uzrokovano antropogenim djelovanjem.

Sl. 2.1.14. Pregledna karta grupiranih vodnih tijela podzemne vode

U Republici Hrvatskoj identificirana su 32 grupirana vodna tijela podzemne vode. Tome je prethodila inicijalna analiza brojnih utjecajnih elemenata u okviru koje su izdvojena 463 homogena vodna tijela podzemne vode (316 u panonskom i 147 u krškom području), koja su potom grupirana na temelju sličnosti hidrogeoloških karakteristika vodonosnika i opće sheme "napajanje - tok podzemne vode - istjecanje".

Na vodnom području rijeke Dunav utvrđeno je 20 grupiranih vodnih tijela podzemne vode prosječne veličine 1.755 km², 15 u panonskom i 5 u krškom dijelu vodnog područja. Većina grupiranih vodnih tijela ima prekogranični karakter, tj. prostiru se u susjedne države: Sloveniju, Mađarsku, Srbiju i Bosnu i Hercegovinu.

Na jadranskom vodnom području izdvojeno je 12 grupiranih vodnih tijela podzemne vode prosječne veličine 1.750 km². U vodno tijelo Jadranski otoci grupirani su samo veći otoci na kojima ima izvora koji se potencijalno mogu zahvatiti za javnu vodoopskrbu ili se podzemna voda već koristi za javnu vodoopskrbu. Veliki broj grupiranih vodnih tijela podzemne vode krškog područja Dinarida prostire se u susjedne države Sloveniju i Bosnu i Hercegovinu. Na jadranskom vodnom području to su grupirana vodna tijela na istarskom (Sjeverna Istra) i riječkom području, koja su dijelom u Sloveniji, i grupirana vodna tijela Krka, Cetina i Neretva, koja su dijelom u Bosni i Hercegovini. Prema jugu se udio prekograničnog dijela grupiranih vodnih tijela podzemne vode povećava, pa se na dubrovačkom području praktički samo izvorišne zone grupiranog vodnog tijela Neretva nalaze u Hrvatskoj, a njegov najveći dio je u Bosni i Hercegovini.

Sl. 2.1.15. Osnovne karakteristike grupiranih vodnih tijela podzemne vode po vodnim područjima

Korištenjem podataka Ekološke mreže Republike Hrvatske utvrđeno je da ekosustavi ovisni o

podzemnoj vodi postoje na području svih grupiranih vodnih tijela podzemne vode na panonskom području. Veliki dio ekosustava u kršu također je u direktnoj ili posrednoj vezi s podzemnom vodom. Posebno se to odnosi na vodene ekosustave locirane u dolinskim dijelovima, ali i na kopnene ekosustave koji ovise o vlazi tla, koja je indirektno ovisna o stabilnosti razine podzemne vode makar one bile i stotinu metara ispod površine terena. Opći problem s vodnim resursima, pa time i podzemnim vodama u krškim područjima su dugačka ljetna sušna razdoblja, kada se bitno smanjuju kapaciteti prirodnih izvorišta, a time i protoci krških rijeka koji imaju direktan utjecaj na ekosustave u dolinskim dijelovima krških područja. Situaciju otežava zahvaćanje vode za potrebe vodoopskrbe, zbog čega na velikom broju krških izvora nema preljevanja vode u korita vodotoka. To bitno smanjuje protoke u koritima rijeka i zasigurno izaziva negativne utjecaje na biološke sustave (fauna i flora) direktno vezane za plitku podzemnu i površinsku vodu. Veliki dio visokih vodnih valova je akumuliran za potrebe hidroelektrana, što je također izmijenilo prirodne uvjete, jer su trajno potopljene dijelovi krških polja i kanjona rijeka. Sve je to danas ponovno u uravnoteženom stanju, s pozitivnim i negativnim posljedicama u odnosu na ranije prirodne sustave.

2.3. Zaštićena područja - područja posebne zaštite voda

Zaštićena područja su sva područja uspostavljena po određenim propisima u svrhu posebne zaštite površinskih voda, podzemnih voda i jedinstvenih i vrijednih ekosustava koji ovise o vodama, osobito:

- područja namijenjena za zahvaćanje vode za piće (za koja je propisano proglašavanje zona sanitarne zaštite),
- područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama,
- područja za kupanje i rekreaciju,
- područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate,

broj

GVTPV

broj

prekograd.

GVTPV

broj znatno

prirodno

ranjivih

GVTPV

površina

GVTPV -

nacionalna

(km²)

površina

GVTPV -

prekograd.

(km²)

prosječni

godišnji

dotok -

nacionalna

(*10⁶

m³/god)

prosječni

godišnji

dotok -

prekograd.

(*10⁶

m³/god)

Jadransko VP 12 6 9 9.790 10.976 6.242 5.405

VP rijeke Dunav 20 15 15 11.755 23.347 2.630 6.030

Republika Hrvatska 32 21 24 21.545 34.323 8.872 11.435

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

- područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan

element njihove zaštite prema propisima o zaštiti prirode,

- područja loše izmjene voda u priobalnim vodama.

Sukladno članku 48. Zakona o vodama, Hrvatske vode su uspostavile Registar zaštićenih područja u elektronskom obliku u kojega se unose podaci i informacije o formalno-pravno proglašenim zaštićenim područjima. Tijela ili osobe koje donose odluku o određivanju i/ili zaštiti pojedinog područja dužna su istu dostaviti Hrvatskim vodama u roku od 60 dana od dana donošenja.

Područja namijenjena za zahvaćanje vode za piće štite se proglašavanjem zona sanitarne zaštite izvorišta koja se koriste ili su predviđena za zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu, što je u nadležnosti jedinica lokalne, odnosno područne (regionalne) samouprave. U Registru zaštićenih područja evidentirani su podaci o zonama sanitarne zaštite za oko dvije trećine aktivnih izvorišta iz kojih se opskrbljuje većina stanovništva obuhvaćenog sustavom javne vodoopskrbe. Samo manji broj odluka o zaštiti izvorišta je usklađen s važećim Pravilnikom o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite ("Narodne novine", br. 66/11), a za većinu izvorišta su odluke donijete prema ranijim propisima. Evidentirani su i prikazani podaci o svim proglašenim zonama, uz napomenu da bi dio tih zona mogao biti korigiran tijekom usklađivanja s novim pravilnikom, kojim je predviđeno višegodišnje prijelazno razdoblje za usklađivanje/potvrđivanje ranijih odluka o zaštiti izvorišta i taj proces je u tijeku. Evidentirane zone sanitarne zaštite obuhvaćaju ukupno 11.468 km² ili 20% kopnenog teritorija Republike Hrvatske. Obuhvat vodozaštitnih zona veći je na jadranskom vodnom području (5.899 km² ili 28% kopnene površine vodnog područja, uključujući 172 km² na otocima), nego na vodnom području rijeke Dunav (5.569 km² ili 16% površine vodnog područja).

Najveći dio površine vodozaštitnih zona su zone ograničenja i nadzora (III zona), na koje otpada 83% ukupne površine proglašenih zona na vodnom području rijeke Dunav i 51% ukupne površine proglašenih zona na jadranskom vodnom području.

Vodno područje rijeke Dunav Jadransko vodno područje Republika Hrvatska

Sl. 2.1.16. Struktura zona sanitarne zaštite po vodnim područjima i ukupno

I	1%
II	7%
III	83%
IV	8%
ostalo	1%
I	0%
II	13%
III	51%
IV	30%
ostalo	6%
I	1%
II	10%
III	67%
IV	19%
ostalo	3%

Sl. 2.1.17. Pregledna karta zona sanitarne zaštite izvorišta (prema Registru zaštićenih područja, stanje: rujan 2012.)

Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama proglašena su na dijelovima kopnenih voda Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovonih riba ("Narodne novine", br. 33/11) i na dijelovima Jadranskog mora Odluke o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša ("Narodne novine", br. 78/11).

Vode pogodne za život i rast školjkaša određene su na 18 područja, u ukupnoj površini od 1.653 km² od čega je 12 km² u prijelaznim vodama, 341 km² u priobalnim vodama, a 1.300 km² na otvorenom moru, izvan granica jadranskog vodnog područja.

Sl. 2.1.18. Pregledna karta voda pogodnih za život slatkovodnih riba i voda pogodnih za život i rast školjkaša (prema Registru zaštićenih područja, stanje: rujan 2012.)

Područja za kupanje i rekreaciju proglašavaju se odlukom jedinica lokalne samouprave (za kupališta na površinskim vodama kopna), odnosno područne (regionalne) samouprave (za morske plaže). Odluke kojima se određuju morske plaže/kupališta na kojima se provodi praćenje kakvoće mora/vode za kupanje, u 2011. godini obuhvaćale su 905 morskih plaža i dva kupališta na kopnenim površinskim vodama.

Sl. 2.1.19. Karta područja određenih za kupanje (prema Registru zaštićenih područja, stanje: rujan 2012.)

Područja podložna eutrofikaciji, uključujući područja loše izmjene voda u priobalnim vodama proglašena su na dijelovima Jadranskog mora Odlukom o određivanju osjetljivih područja ("Narodne novine", br. 81/10) prema članku 49. Zakona o vodama. Radi se o 54 izdvojena područja koja su eutrofna ili bi mogla postati eutrofna zbog loše izmjene voda ili unosa veće količine hranjivih tvari. Proglašena područja podložna eutrofikaciji obuhvaćaju 1.732 km² i to 72 km² prijelaznih voda, 813 km² priobalnih voda i 847 km² otvorenoga mora izvan granica jadranskog vodnog područja⁷. Slivovi proglašeni područja podložni eutrofikaciji obuhvaćaju 10.466 km² kopnenog dijela jadranskog vodnog područja, uključujući 651 km² na otocima. Dodatno, vodno područje rijeke Dunav u cijelosti je proglašeno slivom osjetljivog područja, u skladu s odlukom donijetoj na međunarodnoj 7 Preliminarna procjena osjetljivosti je obavljena 2008. godine u studiji Preliminarno određivanje zaštićenih područja hrvatskog dijela Jadranskog mora u okviru Projekta zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području (IBRD 7640/HR).

razini, suglasnošću država potpisnica Konvencije o zaštiti rijeke Dunav i Konvencije o zaštiti Crnoga mora, zbog eutroficirane delte Dunava.

Sl. 2.1.20. Pregledna karta područja podložnih eutrofikaciji i njihovih slivova (prema Registru zaštićenih područja, stanje rujan 2012.)

Područja ranjiva na nitrata (ranjiva područja) proglašena su na slivovima vodnih tijela opterećenih nitratima poljoprivrednog podrijetla u skladu sa Odlukom o određivanju ranjivih područja („Narodne novine", br. 130/12). Odluku je donijela Vlada RH na temelju odredbi članka 50. Zakona o vodama, čime je određen preduvjet za definiranje skupa pojačanih mjera zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla. Proglašena ranjiva područja obuhvaćaju površinu 75 općina u 7 županija i Gradu Zagrebu, odnosno 9% teritorija Republike Hrvatske.

Sl. 2.1.21. Pregledna karta ranjivih područja (prijedlog)

Područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite proglašavaju se prema propisima o zaštiti prirode. Uredbom o proglašenju ekološke mreže („Narodne novine", br. 109/07) uspostavljena je ekološka mreža Republike Hrvatske sa sustavom ekološki značajnih područja za očuvanje vrsta i stanišnih tipova, koja obuhvaćaju 47% kopnenog i 39% morskog teritorija države, te dva koridora: koridorom za morske kornjače (priobalni pojas do 50 m dubine) te koridorom Palagruža-Lastovo-Pelješac, važnim za selidbu ptica. Dijelovi ekološke mreže prostiru se i u teritorijalnom moru.

U suradnji s Državnim zavodom za zaštitu prirode izvršeno je izdvajanje dijelova ekološke mreže gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda. Radi se o ukupnoj površini od 15.537 km². Na vodnom području rijeke Dunav obuhvaćeno je 9.142 km² ili 26% površine vodnoga područja, a na jadranskom vodnom području 6.073 km² kopna (uključujući 127 km² otoka), 57 km² prijelaznih voda i 253 km² priobalnih voda, što čini 28% kopnene i 2% morske površine vodnoga područja. Preostalih 12 km² ekološki značajnih područja pripada državnom teritoriju izvan granica jadranskog vodnog područja.

Sl. 2.1.22. Pregledna karta područja ekološke mreže Republike Hrvatske (područja važna za divlje svojte i stanišne tipove) gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite (prema Registru zaštićenih područja, stanje: rujan 2012.)

Zakon o zaštiti prirode utvrđuje 9 kategorija prostorne zaštite: strogi rezervat, nacionalni park, posebni rezervat, park prirode, regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park-šuma i spomenik parkovne arhitekture. Nacionalni park i park prirode proglašava Hrvatski sabor zakonom. Stroge i posebne rezervate proglašava Vlada uredbom. Regionalni park, značajni krajobraz, park-šumu, spomenik prirode i spomenik parkovne arhitekture proglašava tijelo područne (regionalne) samouprave, odnosno Vlada ako se ona nalaze na prostoru dviju ili više jedinica područne samouprave.

Prema Upisniku zaštićenih područja Ministarstva zaštite okoliša i prirode (stanje 12. srpnja 2012.) u Republici Hrvatskoj ukupno je proglašeno 433 zaštićenih područja prirode u različitim kategorijama, od čega se 5 područja nalazi pod preventivnom zaštitom. Zaštitom je obuhvaćeno 7.421 km², odnosno 8,48% ukupne površine Republike Hrvatske (12,07% kopnenog teritorija i 1,94% mora)⁸. Najveći dio zaštićene površine su parkovi prirode, na koje otpada 4.196 km², značajni krajobrasi s 1.316 km², regionalni parkovi s 1.028 km² i nacionalni parkovi s 955 km². Neka od tih područja su pod međunarodnom zaštitom (UNESCO, RAMSAR područje).

Sl. 2.1.23. Pregledna karta zaštićenih područja prirode gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite (prema Registru zaštićenih područja, stanje: rujan 2012.)

U Registru zaštićenih područja su kroz suradnju s Državnim zavodom za zaštitu prirode evidentirani podaci o zaštićenim područjima prirode gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite.

⁸ Dijelovi zaštićenih površina su pod višestrukom zaštitom.

Na vodnom području rijeke Dunav obuhvaćeno je oko 11% ukupne površine vodnog područja. Na

jadranskom vodnom području obuhvaćeno je oko 14% kopnene i 4% morske površine vodnog područja.

2.4. Aktivnosti koje značajno utječu na stanje voda

Uzimajući u obzir konkretne vodne prilike i raspoložive podatke o izdanim vodopravnim aktima i koncesijama za korištenje voda, izdvojeni su gospodarski sektori i djelatnosti koji su pokretači značajnih opterećenja na vode u Hrvatskoj. Uz djelatnosti koje značajno opterećuju vode i koje su sistematizirane u narednoj tablici dio opterećenja na priobalne vode biti će analizirani u okviru morske strategije.

Tab. 2.1.12. Pregled djelatnosti koje značajno opterećuju vode

Vrsta opterećenja

Pokretač opterećenja

Vodno područje rijeke Dunav Jadransko vodno područje

Opterećenje na

vodni resurs

(zahvaćanjem

voda iz prirodnih

ležišta)

- javna vodoopskrba, zahvaćanjem vode za opskrbu stanovništva (kućanstva, ustanove, mali poduzetnici),
- pojedine grane prerađivačke industrije, zahvaćanjem vode za tehnološke potrebe,
- energetski sektor, zahvaćanjem vode za hlađenje termoenergetskih postrojenja.
- opskrba vodom ribnjaka · turizam, zbog značajnog povećanja

potreba za vodom u turističkoj sezoni,

razdoblju hidroloških minimuma?

Kemijsko i fizikalno-kemijsko

opterećenje voda

- javna odvodnja (urbanizirana područja) i nekontrolirano ispuštanje otpadnih voda kućanstava bez priključka na sustav javne odvodnje (ruralna područja),
- poljoprivreda, kroz neuređene stočne farme i korištenje mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja,
- pojedine grane prerađivačke industrije, ispuštanjem tehnoloških otpadnih voda
- gospodarenje otpadom
- dotok onečišćenja iz susjednih država
- plovidba, kroz nekontrolirano i

protupravno odlaganje krutog i

tekućeg otpada s plovila u morski

okoliš¹⁰

Hidromorfološko

opterećenje

- vodno gospodarstvo, uređenjem voda i zaštitom od štetnog djelovanja voda,
- poljoprivreda, uređivanjem vodnog režima na poljoprivrednim površinama,
- energetski sektor, izgradnjom hidroenergetskih sustava,
- prometni sektor, izgradnjom i održavanjem

luka i plovnih puteva na unutarnjim

vodama

- ribnjačarstvo, izgradnjom i održavanjem

toplovodnih ribnjaka

- urbanizam, turizam i prometni sektor,

izgradnjom i uređivanjem obala,

kupališta i lučke infrastrukture

⁹ Prema Okvirnoj direktivi o morskoj strategiji (2008/56/EZ).

¹⁰ Analiza onečišćenja koje nastaje kao rezultat nekontroliranog i protupravnog odlaganja krutog i tekućeg otpada s plovila u morski okoliš i procjena njegovog utjecaja utjecaja na morski okoliš će se razraditi u okviru morske strategije.

Vrsta opterećenja

Pokretač opterećenja

Vodno područje rijeke Dunav Jadransko vodno područje

Biološko

opterećenje

- ribnjačarstvo, poribljavanje stranim vrstama

- ribarstvo, izlovom morskih organizama povlačnim ribarskim alatima

- plovidba, unosom stranih organizama

Izvori opterećenja na vodni resurs - Prema Očevidniku koncesija za gospodarsko korištenje voda, koji vode Hrvatske vode (Zakon o vodama, članak 137), u Republici Hrvatskoj je izdano preko 600 koncesija za korištenje voda. Oko 20% izdanih koncesija odnosi se na zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu, 65% su koncesije za zahvaćanje vode za tehnološke namjene, 5% su koncesije za korištenje vodne snage itd. Dakle, najveći broj koncesija odnosi se na zahvaćanje voda za javnu vodoopskrbu i tehnološke namjene.

Izdanim koncesijama dodijeljeno je pravo zahvaćanja oko $1.330 \cdot 10^6$ m³ vode godišnje od čega je 61% podzemna, a 39% površinska voda. Na otočna izvorišta otpada nešto više od $20 \cdot 10^6$ m³ rezerviranih količina vode godišnje (oko 1,5% ukupno dodijeljenih količina).

Radi se o količinama koje nisu značajne u odnosu na ukupne obnovljive resurse ($112 \cdot 10^9$ m³ godišnje), pa ni na vlastite vodne resurse koji se generiraju na teritoriju Republike Hrvatske ($25 \cdot 10^9$ m³ godišnje). Usprkos tome, nisu isključeni povremeni lokalni problemi s količinskim stanjem voda, zbog njihove neravnomjerne prostorne i vremenske raspodjele.

Tab. 2.1.13. Dodijeljena količina voda po namjenama i vodnim područjima (u mil. m³/god - stanje 2009.)

Namjena Republika Hrvatska Vodno područje
rijeka Dunav
Jadransko vodno područje
Zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu 824 441 383
Zahvaćanje vode za tehnološke namjene 380 370 10
Zahvaćanje vode za rashladne namjene 116 105 11
Zahvaćanje vode za navodnjavanje 0,06 0,06 0
Ostalo (bez ribnjaka i korištenja vodne snage) 11 10 0
UKUPNO 1.331 926 405

Tab. 2.1.14. Dodijeljena količina voda po vrsti izvorišta (u mil. m³/god - stanje 2009.)

Izvorište Republika Hrvatska Vodno područje
rijeka Dunav
Jadransko vodno područje
Javna vodoopskrba
R – kopnene tekućice (Rivers) 91 41 50
L – jezera (Lakes) 3 0 3
G – podzemlje (Ground) 730 400 330
UKUPNO 824 441 383
Ostala korištenja
R – kopnene tekućice (Rivers) 426 425 1
L – jezera (Lakes) 0 0 0
G – podzemlje (Ground) 81 60 21
UKUPNO 506 485 22
Ukupno
R – kopnene tekućice (Rivers) 517 466 51
L – jezera (Lakes) 3 0 3
G – podzemlje (Ground) 811 460 351
UKUPNO 1.331 926 405

Na koncesije za zahvaćanje voda za javnu vodoopskrbu otpada oko $824 \cdot 10^6$ m³ vode godišnje, s još većim udjelom podzemne vode (88%) u ukupno dodijeljenim količinama.

U bazama podataka Hrvatskih voda evidentirano je oko 500 aktivnih vodozahvata za potrebe javne vodoopskrbe, uglavnom na podzemnim vodama. Na sustave javne vodoopskrbe priključeno je 3,28 milijuna stanovnika (84% ukupnog broja stanovnika jadranskog vodnog područja, odnosno 70% ukupnog broja stanovnika vodnog područja rijeke Dunav). Preostali dio stanovništva opskrbljuje se iz tzv. „lokalnih“/nekontroliranih vodoopskrbnih sustava ili iz vlastitih izvora.

Sl. 2.1.24. Prostorni raspored vodozahvata za potrebe javne vodoopskrbe

Tijekom preliminarnog prikupljanja podataka o lokalnim vodoopskrbnim sustavima, identificirana su 443 lokalna vodovoda s više od 50 priključenih stanovnika, koji se opskrbljuju vodom s preko 600 izvorišta i pokrivaju oko 7,2% ukupnog stanovništva Republike Hrvatske. Oko 19% stanovništva opskrbljuje se iz vrlo malih lokalnih sustava (manje od 50 priključenih osoba) ili iz vlastitih bunara.

Izvori kemijskog i fizikalno-kemijskog opterećenja voda - Evidentirano je 245 sustava javne odvodnje s vodopravnom dozvolom za ispuštanje otpadnih voda (118 na vodnom području rijeke Dunav i 127 na jadranskom vodnom području). Na njih je priključeno 1,959 milijuna stanovnika (44% ukupnog stanovništva). Pročišćavanjem otpadnih voda obuhvaćeno je oko 1,421 milijuna stanovnika

(28% ukupnog stanovništva), priključenih na 103 komunalna uređaja za pročišćavanje otpadnih voda različitoga stupnja pročišćavanja. Najvećim dijelom radi se o II. stupnju pročišćavanja na vodnom području rijeke Dunav, odnosno samo o prethodnom stupnju pročišćavanja i podmorskom ispustu na jadranskom vodnom području. Bez sustava javne odvodnje je skoro 2,5 milijuna stanovnika od čega oko 1.755.500 stanovnika na vodnom području rijeke Dunav i 722.800 stanovnika na Jadranskom vodnom području. Taj dio stanovništva sudjeluje u tzv. raspršenom opterećenju voda.

Tab. 2.1.15. Pregled uređaja za pročišćavanje otpadnih voda prema stupnju pročišćavanja (stanje 2009.)
Vodno područje rijeke

Dunav

Jadransko vodno područje Republika Hrvatska

broj uređaja

kapacitet

uređaja

(ES)

broj uređaja

kapacitet

uređaja

(ES)

broj uređaja

kapacitet

uređaja

(ES)

prethodni stupanj pročišćavanja - - 26 1.086.210 26 1.086.210

I. stupanj pročišćavanja 12 232.500 9 130.500 21 363.000

II. stupanj pročišćavanja 23 1.859.550 32 293.750 55 2.153.000

III. stupanj pročišćavanja 1 100.000 - - 1 100.000

UKUPNO 36 2.192.050 67 1.510.460 103 3.702.510

Gospodarskim subjektima je izdano 285 vodopravnih dozvola za ispuštanje tehnoloških i sličnih otpadnih voda. 91 izdana vodopravna dozvola, ili 32% ukupnoga broja, odnosi se na postrojenja koja podliježu odredbama IPPC direktive. Za takva se postrojenja moraju pribaviti objedinjeni uvjeti zaštite okoliša, koji će uključivati i uvjete korištenja i uvjete zaštite voda, na način i u rokovima propisanim Zakonom o zaštiti okoliša. Najveći dio vodopravnih dozvola odnosi se na industrijska postrojenja. Ostalim djelatnostima izdano je 49 vodopravnih dozvola ili 17% od ukupnoga broja. Na otocima nije evidentiran niti jedan gospodarski subjekt kojemu se izdaje vodopravna dozvola, odnosno propisuju granične vrijednosti za ispuštanje otpadnih voda.

Tab. 2.1.16. Pregled izdanih vodopravnih dozvola za ispuštanje otpadnih voda prema djelatnosti gospodarskog subjekta (stanje 2009)

Djelatnost

Vodno područje rijeke

Dunav

Jadransko vodno

područje Republika Hrvatska

Ukupno IPPC Ukupno IPPC Ukupno IPPC

ukupno

ispuštanje u

sustav javne

odvodnje

ukupno

ispuštanje u

sustav javne

odvodnje

ukupno

ispuštanje u

sustav javne

odvodnje

ukupno

ispuštanje u

sustav javne

odvodnje

ukupno

ispuštanje u

sustav javne

odvodnje

ukupno

ispuštanje u

sustav javne

odvodnje

D1 - Proizvodnja hrane, pića i

duhanskih proizvoda 73 53 16 11 23 10 2 1 96 63 18 12

D2 - Proizvodnja tekstila, kože,

tekstilnih i kožnih proizvoda 11 6 1 1 2 1 13 7 1 1

D3 - Prerada drva, proizvodi od drva, celuloze i papira 9 4 2 2 3 2 12 4 4 2
D4 - Proizvodnja kemikalija, kemijskih, gumenih i plastičnih proizvoda 21 18 15 13 2 2 23 18 17 13
D5 - Proizvodnja ostalih nemetalnih proizvoda 20 7 14 5 8 7 28 7 21 5
D6 - Proizvodnja i prerada metala, strojeva, uređaja, vozila, električne i optičke opreme
31 26 7 4 15 4 9 2 46 30 16 6
E1 - Opskrba električnom energijom 9 5 7 4 2 2 11 5 9 4
E2 - Proizvodnja naftnih derivata 4 2 3 1 3 1 7 2 4 1
O - Ostalo 35 19 0 0 14 1 49 19 1 0
UKUPNO 213 140 65 41 72 15 26 3 285 155 91 44

Sl. 2.1.25. Prostorni raspored ispusta otpadnih voda (točkasti izvori onečišćenja)

Više od polovine (155) vodopravnih dozvola izdanih gospodarskim subjektima odnosi se na ispuštanje otpadnih voda u sustave javne odvodnje za koje se propisuje obvezni predtretman otpadnih voda, odnosno prethodno uklanjanje svih specifičnih onečišćujućih tvari nastalih u tehnološkom procesu. Ovakav način ispuštanja tehnoloških otpadnih voda karakterističan je za vodno područje rijeke Dunav, gdje se dvije trećine vodopravnih dozvola odnosi na ispuštanje tehnoloških otpadnih voda u sustave javne odvodnje.

Sl. 2.1.26. Pregled vodopravnih dozvola za ispuštanje otpadnih voda direktno u prijamnik (dir) i u sustave javne odvodnje (sjo) po vodnim područjima

Značajan broj ispusta otpadnih voda iz gospodarstva su ispusti u vodotoke (223) i priobalne vode (35), bilo neposrednim ispuštanjem ili putem sustava javne odvodnje. Evidentirano je 19 postrojenja koja otpadne vode ispuštaju u podzemlje.

Tab. 2.1.17. Raspodjela onečišćivača iz gospodarstva prema prijarniku otpadnih voda

Prijamnik

Vodno područje rijeke

Dunav

Jadransko vodno

područje Republika Hrvatska

Ukupno IPPC Ukupno IPPC Ukupno IPPC

R - kopnene tekućice (Rivers) 209 63 14 5 223 68

L - jezera (Lakes) 1 1 1 1

G - podzemlje (Ground) 3 1 16 6 19 7

T - prijelazne vode (Transitional) 7 7 0

C - priobalne vode (Coastal) 35 15 35 15

UKUPNO 213 65 72 26 285 91

Sl. 2.1.27. Raspodjela onečišćivača iz gospodarstva prema prijarniku otpadnih voda

IPPC - dir; 24; 9%

IPPC -

sjo; 41;

14%

VD - dir; 49;

17%

VD - sjo; 99; 35%

IPPC - dir; 23; 8%

IPPC - sjo; 3; 1%

VD - dir; 34; 12%

VD - sjo; 12; 4%

72

25%

Vodno područje rijeke Dunav Jadransko vodno područje

R – rijeke

54%

L – jezera

0%

G – podzemlje

4%

T - prijelazne

3% C - priobalne

7%

R – rijeke

24%

L – jezera

0%

G – podzemlje

3%

T - prijelazne

0%

C - priobalne

5%

33%

postrojenja s vodopravnom dozvolom IPPC postrojenja

Prema podacima iz Jedinственог регистра домаћих животиња Hrvatske poljoprivredne agencije¹¹, u državi je registrirano 94 tisuće farmi s 925 tisuća uvjetnih grla, što iznosi oko 10 uvjetnih grla po jednoj farmi (10,4 uvjetna grla na vodnom području rijeke Dunav, odnosno 6,4 uvjetna grla na jadranskom vodnom području). U prosjeku, to je 0,38 uvjetnih grla po hektaru poljoprivredne površine (0,48 uvjetnih grla po hektaru poljoprivredne površine vodnog područja rijeke Dunav, odnosno 0,13 uvjetnih grla po hektaru poljoprivredne površine jadranskog vodnog područja). 85% farmi se nalazi na vodnom području rijeke Dunav. Slijedom toga, i ukupna i specifična emisija dušika i fosfora iz stočarstva je znatno veća na vodnom području rijeke Dunav (35 kg N i 11 kg P po hektaru poljoprivredne površine) nego na jadranskom vodnom području (9 kg N i 2,6 kg P po hektaru poljoprivredne površine).

Sl. 2.1.28. Osnovni podaci o emisiji hranjivih tvari od stočarstva (2007. godina)

Prostorni raspored farmi u odnosu na raspoložive poljoprivredne površine na slivovima pojedinih rijeka se znatno razlikuje i na pojedinim vodotocima se nalaze područja gdje je prosječan broj uvjetnih grla po hektaru raspoložive poljoprivredne površine veći od 2, odnosno emisija hranjivih tvari po hektaru premašuje 150 kg N i 40 kg P. S obzirom na neuređeno postupanje sa stajskim gnojivom na većini farmi, na takvim dijelovima vodotoka postoji mogućnost povećanog opterećenja voda ukupnim dušikom i ukupnim fosforom.

¹¹ Do veljače 2009. godine Hrvatski stočarski centar.

Broj farmi Broj uvjetnih

grla

Emisija dušika

(t/god)

Emisija fosfora

(t/god)

Jadransko VP 14.200 90.933 6.431 1.824

VP rijeke Dunav 79.872 833.981 61.417 18.986

Republika Hrvatska 94.072 924.914 67.848 20.810

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

Sl. 2.1.29. Prostorni raspored stočnih farmi (prema Jedinственом registru домаћих животиња, stanje 2007.)

U prosjeku, godišnje se koristi oko 400 tisuća tona različitih mineralnih gnojiva, uglavnom iz domaće proizvodnje. Maksimalna potrošnja zabilježena je u razdoblju 2007. - 2008, nakon čega je vidljiva tendencija smanjenja potrošnje. Iako se omjer u korištenju različitih tipova mineralnih gnojiva mijenjao, procjenjuje se da udio aktivnih tvari u ukupno korištenoj količini iznosi oko 44%, i to oko 20% dušika, oko 10% P₂O₅ i oko 14% K₂O, a preostali dio čine inertne tvari¹².

U odnosu na ukupno raspoložive poljoprivredne površine u Hrvatskoj, to iznosi 27,9 kg dušika po hektaru i 13,3 kg P₂O₅, odnosno 5,7 kg ukupnoga fosfora, po hektaru. Pošto se nije raspolagalo podacima o prostornoj distribuciji tržišta mineralnim gnojivima, u proračunima opterećenja poljoprivredne površine razvrstane su u tri grupe prema unosu mineralnog gnojiva, više opterećene površine odnosno zemljišta s intenzivnijom poljoprivrednom proizvodnjom, manje opterećene površine

¹² Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (Statistički ljetopis za 2010.).

odnosno pretežno poljodjelska zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije i neopterećene poljoprivredne površine - pašnjake.

Kumulativno se u poljoprivrednim djelatnostima unosi oko 56 kg dušika i 14 kg fosfora po hektaru poljoprivredne površine (63 kg dušika i 16,5 kg fosfora na vodnom području rijeke Dunav, odnosno 37 kg dušika i 8,3 kg fosfora na jadranskom vodnom području). Na vodnom području rijeke Dunav prevladavaju hranjive tvari organskoga podrijetla, a na jadranskom vodnom području preko dvije trećine čine dušik i fosfor iz mineralnih gnojiva.

Prema podacima ministarstva nadležnog za poljoprivredu, u Republici Hrvatskoj je u 2007. godini stavljeno u promet oko 9.600 tona sredstava za zaštitu bilja, odnosno oko 4.100 tona aktivnih tvari u sredstvima za zaštitu bilja. Oko 50% sredstava za zaštitu bilja na domaćem tržištu proizvodi se u Republici Hrvatskoj.

Sl. 2.1.30. Godišnja količina aktivnih tvari u sredstvima za zaštitu bilja stavljenih u promet u Republici Hrvatskoj (prema evidenciji ministarstva nadležnog za poljoprivredu)

Gospodarenje otpadom još uvijek nije riješeno na odgovarajući način. Količina otpada trajno raste a

postupci zbrinjavanja se uglavnom svode na odlaganje na odlagališta, od kojih mali dio zadovoljava propisane standarde i ima sve potrebne dozvole. Opremljenost i mjere zaštite na odlagalištima općenito su loši pa su vode u području njihova utjecaja, osobito u kršu, izložene nekontroliranom unosu kemijskog onečišćenja iz procjednih voda i oborinskih voda s površina odlagališta.

U Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 130/005) evidentirano je 281 službeno odlagalište otpada na koja je do 2003 godine odloženo oko 34,5 milijuna m³ otpada, a samo u 2004. godini daljnjih 3,4 milijuna m³ ili 1,3 milijuna tona (295 kg po stanovniku godišnje). Uz to postoji velik broj (oko 3.000) divljih odlagališta i otpadom onečišćenih površina. Nije sustavno riješeno gospodarenje opasnim otpadom, čija ukupna količina je procijenjena na 213.000 tona, a evidentirani su podaci o svega četvrtini procijenjenih količina koje su velikim dijelom usmjerene na izvoz ili se privremeno uskladištavaju kod proizvođača/obrađivača. To znači da se velik dio opasnoga otpada odlaže nekontrolirano. Dodatan problem su tzv. stara opterećenja ili "crne točke" za koje nema potpunih podataka o vrstama i količinama odloženoga otpada.

2005 2006 2007
ostali 69 88 568
insekticidi 250 175 116
herbicidi 1.368 1.981 1.428
fungicidi 1.552 1.978 2.002
ukupno (t) 3.239 4.223 4.113
0
500
1.000
1.500
2.000
2.500
3.000
3.500
4.000
4.500

t aktivne tvari

Značajnije aktivnosti na sanaciji započele su 2004. godine, od kada se postupno saniraju i zatvaraju službena i divlja odlagališta i lokacije opterećene opasnim otpadom. Do kraja 2008. godine sanacija je dovršena na ukupno 62 službena odlagališta i na preko 400 divljih lokacija, uglavnom metodom premještanja, odnosno uklanjanja otpada.

SI. 2.1.31. Odlagališta prema količini odloženoga otpada i statusu operativnosti (Izvor: Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2005. - 2008.)

Od 11 "crnih točaka" prioriternih za sanaciju, sanacija je dovršena ili je u tijeku na šest lokacija visoko opterećenih tehnološkim otpadom (Salonit, Obrovac, Bakar, TE Plomin, Borovo, TEF Šibenik), a za ostale (Jugovinil, Mravinačka kava, Sovjak, Lemić brdo, Botovo) je u pripremi.

Najvažniji problem koji se veže uz morsku plovidbu je nesavjesno i protupravno odlaganje krutog otpada (uglavnom ambalaža i hrana) i tekućeg otpada (zauļjene vode) u morski okoliš, u čemu ne sudjeluju samo brodovi za komercijalni prijevoz putnika i roba, već u značajnoj mjeri i plovila nautičkog turizma.

SI. 2.1.32. Prikaz morskih plovnih puteva

Unos onečišćenja s kopna u prijelazne i priobalne vode najvećim se dijelom događa dotocima rijeka, a kontrolira se samo na ušćima većih jadranskih rijeka.

Zadovoljavajuća kontrola dotoka onečišćenja iz susjednih država nije uspostavljena.

Izvori hidromorfološkog opterećenja - Uređenje voda i zaštita od štetnog djelovanja voda uključuje građenje i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, održavanje vodotoka i drugih voda i druge radove i mjere kojima se omogućuje kontrolirani i neškodljivi protok voda i njihovo namjensko korištenje. Umjesto parcijalnih rješenja, prednost se daje višenamjenskim sustavima uređenja i korištenja voda, koji su, u pravilu, gospodarski povoljni i ekološki prihvatljivi. Njihov razvoj bio je osobito intenzivan u drugoj polovici dvadesetoga stoljeća, sve do početka devedesetih, kada je uglavnom zaustavljen.

Uređenje vodnog režima na poljoprivrednim površinama je odvođenje suvišnih voda s poljoprivrednoga i drugog zemljišta putem odgovarajućih vodnih građevina i uređaja kojima se neposredno ili posredno omogućuje brže i pogodnije otjecanje površinskih ili podzemnih voda i osiguravaju povoljniji uvjeti korištenja zemljišta i obavljanja gospodarskih i drugih djelatnosti. Veliki radovi te vrste realizirani su u razdoblju od 1975. do 1990. godine, kada je unaprijeđena zaštita od vanjskih voda i uređen režim unutarnjih voda na znatnom dijelu melioracijskih površina, uglavnom za potrebe tadašnjih poljoprivrednih kombinata. Tijekom ratnih i poratnih godina aktivnosti su bitno smanjene. Nije bilo novih zahvata a zatečeni sustavi nisu odgovarajuće održavani, što je dovelo do postupnog pogoršavanja vodnih prilika na većini poljoprivrednih površina. U cjelini gledano, stanje uređenosti danas nije zadovoljavajuće, usprkos postojanju brojnih sustava melioracijske odvodnje.

Tab. 2.1.18. Izgrađenost sustava melioracijske odvodnje

Veličina melioracijskog Površinska odvodnja (ha)									
Kombinirana odvodnja (ha)									
područja (ha)									
Potpuno izgrađeno									
Djelomično izgrađeno									
Neizgrađeno									
Potpuno izgrađeno									
Djelomično izgrađeno									
Vodno područje rijeke Dunav	1.582.973	710.603	311.860	560.510	119.410	27.169			
Jadransko vodno područje	90.819	14.146	12.802	63.871	2.074	0			
Republika Hrvatska	1.673.792	724.749	324.662	624.381	121.484	27.169			

SI. 2.1.33. Regulaijske i zaštitne vodne građevine**Tab. 2.1.19. Građevine melioracijske odvodnje - kanali, crpne stanice i odvodni tuneli**

Duljina kanala (km)									
Crpne stanice									
Odvodni tuneli									
Kanali I. reda									
Kanali II. reda									
Broj Kapacitet (m ³ /s)									
Broj Duljina (km)									
Vodno područje rijeke Dunav	3.070	3.011	60	223					
Jadransko vodno područje	212	302	14	68	9	17			
Republika Hrvatska	3.282	3.313	74	291	9	17			

Pravo iskorištavanja vodnih snaga za proizvodnju električne energije stječe se na temelju ugovora o koncesiji. Ukupno su izdane 34 koncesije za iskorištavanje vodnih snaga (18 na vodnom području rijeke Dunav instalirane snage od 242 MW i 16 na jadranskom vodnom području instalirane snage 1.750 MW) i hidroenergetski najpovoljnije lokacije su već iskorištene.

SI. 2.1.34. Hidroelektrane na području Republike Hrvatske

Za potrebe postojećih hidroelektrana izgrađen je niz višenamjenskih akumulacija, što znatno utječe na promjenu vodnih režima rijeka.

Vodni putovi i luke na unutarnjim vodama su u nadležnosti Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture, Agencije za vodne putove (razvoj) i lučkih uprava (upravljanje lukama i pristaništima). Vodni putovi na vodnom području rijeke Dunav dio su europskog plovnog sustava i kao takvi moraju se graditi i uređivati u skladu sa standardima koji su propisani za pojedine kategorije plovnosti. Rijeka Dunav je međunarodni vodni put VI.c klase plovnosti na cijelom svom toku kroz Republiku Hrvatsku (137,5 km). Rijeka Drava je međunarodni vodni put od ušća u Dunav do Donjeg Miholjca, u duljini od 70 kilometara i to IV. klase plovnosti do luke Osijek, III. klase plovnosti od Osijeka do Belišća i II. klase od Belišća do Donjeg Miholjca. Nastavno, do Terezinog Polja, odnosno rijeke Ždalice Drava je međudržavni vodni put II. klase plovnosti.

Rijeka Sava je međunarodni vodni put od granice sa Srbijom do Siska, u duljini od 376 kilometara i to IV. klase plovnosti do Slavenskog Broda, odnosno III. klase plovnosti uzvodno od Slavenskog Broda. Međudržavni režim plovidbe vrijedi i na najnižvodnijoj dionici rijeke Kupe, u duljini od 6 km i rijeke Une, u duljini od 15 km. Dijelovi Save, Kupe i još nekih rijeka i jezera razvrstani su kao državni vodni putovi.

Luke međunarodnoga značaja su Osijek na Dravi i Vukovar na Dunavu, te Slavonski Brod na Savi i Sisak na Savi i Kupi. Luka u Osijeku radi na dvije lokacije i osposobljena je za prekrcaj gotovo svih vrsta tereta. Luka Vukovar je obnovljena i proširena i danas zauzima važno mjesto u riječnom teretnom i putničkom prometu u Republici Hrvatskoj. Pored luka za robni promet, postoje i pristaništa za putničke brodove u Iloku, Vukovaru i Osijeku, a u fazi gradnje su još neka putnička pristaništa. Izgradnja obala i lukobrana u hrvatskom primorju vjerojatno ima najvažniji negativni utjecaj na biološku i krajobraznu raznolikost Jadranskog mora. Osobiti je problem što su to ireverzibilne aktivnosti jer se nasute obale gotovo nikad ne vraćaju u početno "prirodno" stanje. Izgradnja lukobrana dovodi i do promjena u fizikalno-kemijskim svojstvima područja.

SI. 2.1.35. Unutarnji plovni putevi i sadržaj morske plovidbe

Izvori biološkog opterećenja značajnije su prisutni u prijelaznim i priobalnim vodama u vidu unosa invazivnih organizama iz drugih područja brodovima, fizičkog miješanja vodenih masa u plitkim lukama koje narušava strukturu morskog dna, a time i bentoske zajednice te izlova morskih

organizama.

U izlovu morskih organizama koriste se povlačni ribarski alati (koča, rampon, dredža i drugo), što znači da se u površinskom sloju sedimenta na području kočarenja znatno smanjuje biomasa beskralježnjaka. Procjena godišnjeg ulova pridnenih vrsta morskih organizama kreće se u rasponu od 2.500 - 6.000 tona, pri čemu se koča povlači na preko 48.000 km² morskoga dna (procjena u odnosu na prosječnu brzinu kočarenja, otvor koče i broj radnih dana). Kočarenje je potpuno zabranjeno u zoni od 1 NM, a zakonodavac je zaštitio i druge dijelove priobalja potpunom ili djelomičnom zabranom kočarenja. Stalna zabrana kočarenja vrijedi za područje prijelaznih voda.

Sl. 2.1.36. Zone u kojima je ribolov povlačnim alatima dozvoljen stalno ili privremeno te stalno zabranjen

Procjena opterećenja: Opterećenje je neposredni učinak ljudske djelatnosti koji može izazvati promjenu pojedinih elemenata kakvoće voda, odnosno pogoršanje stanja voda (npr. zahvaćena voda iz prirodnih ležišta, ispuštene onečišćujuće tvari u vode, fizički zahvati na vodama, zahvati u sastav i bogatstvo vodene flore i faune).

Upravnim aktima su dobro uređena koncentrirana opterećenja voda i njih je moguće dosta pouzdano locirati i kvantificirati. Opterećenja na vodni resurs procjenjuju se na temelju podataka iz očevidnika o korištenju voda. Kemijsko i fizikalno-kemijsko opterećenje voda procjenjuje se na temelju podataka iz očevidnika o ispuštanju otpadnih voda.

Postojeća opterećenja po vrstama i vodnim područjima detaljno su sagledana i obrazložena u:

Dodatku I. - Analiza značajki vodnog područja rijeke Dunav i

Dodatku II. - Analiza značajki jadranskog vodnog područja.

Očekivana promjena opterećenja u budućnosti (nakon provedbe planiranih programa mjera), u odnosu na sadašnje stanje, dokumentirana je u poglavlju 4.

2.5. Ekonomska analiza korištenja voda

Ekonomska važnost i učinkovitost korištenja voda

Iz prirodnih ležišta se zahvaća blizu jedne milijarde m³ slatkih voda godišnje, što je malo u odnosu na obnovljive vodne resurse kojima raspolaže Republika Hrvatska. Intenzivnost korištenja vodnih resursa, definirana kao količina zahvaćene vode po stanovniku, odnosno po jedinici ostvarenoga BDP-a, je 206 m³/1 stanovnik, odnosno 2,7 m³/1.000 kn BDP.

Tab. 2.1.20. Opterećenje na vodni resurs po sektorima (2008.)

Zahvaćeno

(mil. m³)

Udio

(%)

Javna vodoopskrba 502 52

Samoopskrba stanovništva bez priključka na sustav javne vodoopskrbe (lokalni vodovodi, vlastiti vodozahvati) 46 5

Prerađivačka industrija - vlastiti vodozahvati 28

(+56 mil.m³ morske vode) 3

Termoelektrane - vlastiti vodozahvati (samo hlađenje) 180

(+589 mil.m³ morske vode) 19

Navodnjavanje 6 < 1

Ribnjačarstvo 200 20

Ukupno 962

(+645 mil.m³ morske vode) 100

Izvor: DZS, razna priopćenja, osim podatka za ribnjačarstvo i samoopskrbu stanovništva bez priključka na sustav javne vodoopskrbe koji su okvirno procijenjeni u Hrvatskim vodama

Kao vodeći generator opterećenja na vodni resurs izdvaja se javna vodoopskrba, na koju otpada više od polovice ukupno zahvaćenih voda.

Tab. 2.1.21. Pokazatelji intenzivnosti i proizvodnosti vode u javnoj vodoopskrbi (2008.)

Vodno područje

rijeke Dunav

Jadransko

vodno područje

Republika

Hrvatska

Zahvaćeno (10³ m³) 280.700 221.019 501.719

Isporučeno (10³ m³) 290.890

Isporučeno kućanstvima (10³ m³) 183.469

Broj priključenih stanovnika

Broj stanovnika 3.045.826 1.391.634 4.437.462

Ostvareni BDP (mil. kn) 233.246 108.923 342.169

Zahvaćeno po stanovniku (m³) 92 159 113

Isporučeno po stanovniku (m₃) 66

Isporučeno kućanstavima po priključenom stanovniku (m₃)

Zahvaćeno na 1.000 kn ostvarenog BDP-a (m₃) 1,20 2,03 1,47

Isporučeno na 1.000 kn ostvarenog BDP-a (m₃) 0,85

Ostvareni BDP po m₃ zahvaćene vode (tisuća kn) 831 493 682

Ostvareni BDP po m₃ isporučene vode (tisuća kn) 1.176

Prema podacima za 2008. godinu, intenzivnost korištenja vodnih resursa u javnoj vodoopskrbi je 113 m₃ po stanovniku, odnosno 1,5 m₃ na 1.000 kn ostvarenog BDP-a. Pritom je intenzivnost korištenja vode u javnoj vodoopskrbi znatno veća na jadranskom vodnom području (oko 40% iznad hrvatskoga prosjeka), nego na vodnom području rijeke Dunav (oko 80% hrvatskoga prosjeka), što je posljedica znatnih razlika u razvijenosti vodoopskrbnog sustava i turizma kao dodatnog pokretača opterećenja na vodni resurs. U odnosu na jadransko vodno područje, na vodnom području Dunava ostvari se gotovo 70% veći BDP po m₃ zahvaćene vode u javnoj vodoopskrbi. Gledano dinamički, količina zahvaćene vode po stanovniku približno je konstantna u duljem vremenskom razdoblju, s prosjekom od 110 m₃. Zahvaćena voda po jedinici ostvarenog BDP-a kontinuirano se smanjivala između 2000. i 2008. godine, što upućuje na trend povećanja proizvodnosti vode u javnoj vodoopskrbi u razdoblju ekonomskoga prosperiteta. Najvjerojatniji razlog tome je sve prisutnije korištenje alternativnih načina opskrbe vodom u industriji (samoopskrba).

Sl. 2.1.37. Intenzivnost korištenja vode u javnoj vodoopskrbi u razdoblju 2000. - 2009.

Sl. 2.1.38. Indeks učinkovitosti korištenja vode u javnoj vodoopskrbi u razdoblju 1995. - 2011.

Indeks učinkovitosti korištenja vode u javnoj vodoopskrbi, izračunat kao omjer isporučene (naplaćene) i zahvaćene količine vode, ima padajući trend, koji je posljednjih godina usporen i čini se zaustavljen na razini od oko 56%. To upućuje na velike gubitke vode u javnoj vodoopskrbi, koji se kreću oko 44% (prosjeak 2007. – 2009.)¹³. Strateški cilj vodnoga gospodarstva je postupno smanjivanje gubitaka na prihvatljivu razinu od 15 - 20%¹⁴.

¹³ Gubici uključuju svu nelegalnu potrošnju vode i potrošnju za namjene koje ne podliježu naplati (), a ne samo vodu izgublenu zbog kvara ili neispravnosti u vodoopskrbnoj mreži.

¹⁴ Strategija upravljanja vodama, „Narodne novine“ br. 91/2008

2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009
zahvaćeno 109 108 107 112 108 107 109 111 113 121
isporučeno 65 67 63 65 63 61 61 61 66 62

0

20

40

60

80

100

120

m₃ po stanovniku

2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009
zahvaćeno 2,71 2,60 2,45 2,43 2,26 2,15 2,08 2,01 2,01 2,28
isporučeno 1,63 1,61 1,44 1,42 1,31 1,22 1,16 1,10 1,17 1,16

0,00

0,50

1,00

1,50

2,00

2,50

3,00

m₃ na 1.000 kn BDP (cijene 2000.)

1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011

Indeks učinkovitosti 71% 69% 67% 65% 63% 60% 62% 59% 58% 58% 57% 56% 55% 58% 51% 58% 56%

50%

60%

70%

80%

Prerađivačka industrija koristi 116 milijuna m₃ vode godišnje (prosjeak 2007.-2009.), od čega oko polovice otpada na vodu iz mora, koja se koristi za rashladne namjene u postrojenjima naftne i kemijske industriji na jadranskoj obali. 77% ukupne opskrbe vodom osigurava se iz vlastitih vodozahvata.

Intenzivnost korištenja slatkovodnih resursa u prerađivačkoj industriji iznosi 191 m₃ po zaposleniku, odnosno 1,7 m₃ na tisuću kuna ostvarenog BDV-a. Drugim riječima, „proizvede“ se 600 kuna BDV-a po m₃ korištene slatke vode. Pritom postoje vrlo velike razlike u intenzivnosti i proizvodnosti vode po grupama prerađivačkih djelatnosti. Daleko najviše vode u proizvodnom procesu koristi zaposlenik u proizvodnji naftnih derivata (E2), preko 4 tisuće m₃ po svakom zaposlenome. Najnepovoljniji odnos između ostvarenog BDV-a i iskorištene vode ima proizvodnja kemikalija, kemijskih, gumenih i plastičnih proizvoda (D4), s nešto više od 4 m₃ vode na tisuću kuna BDV-a, i proizvodnja naftnih derivata, s 3,4 m₃ vode na tisuću kuna BDV-a. Taj odnos je najpovoljniji u proizvodnji ostalih

nemetalnih proizvoda (D5), s nepunih 0,5 m³ vode na tisuću kuna BDV-a, i u proizvodnji drva, proizvoda od drva, celuloze i papira (D3), s nešto više od 0,7 m³ vode na tisuću kuna BDV-a. Mjereno vrijednošću prodanih proizvoda, najpovoljniji odnos ima proizvodnja i prerada metala, strojeva, uređaja, vozila, električne i optičke opreme (D6), s približno 4.500 kn/m³, a potom proizvodnja ostalih nemetalnih proizvoda (D5) i proizvodnja tekstila, kože, tekstilnih i kožnih proizvoda (D2), a najnepovoljnija je kemijska industrija, s nepunih 600 kn/m³.

Tab. 2.1.22. Pokazatelji intenzivnosti i proizvodnosti vode u prerađivačkoj industriji (samo slatka voda)

Opskrba vodom

po zaposlenom

(m³)

Opskrba vodom na

1.000 kn

ostvarenog BDV-a

(m³)

Opskrba vodom na

1.000 kn vrijednosti

prodanih proizvoda

(m³)

Ostvareni

BDV (kn/m³)

Vrijednost

prodanih

proizvoda

(kn/m³)

D1 298 2,02 0,52 494 1 905

D2 36 1,04 0,31 958 3 266

D3 117 0,73 0,74 1 375 1 354

D4 321 4,05 1,73 247 577

D5 228 0,46 0,25 2 171 3 987

D6 50 1,14 0,22 879 4 488

E2 4 116 3,39 0,87 295 1 147

Ukupno 191 1,67 0,57 600 1 756

Napomena: D1- proizvodnja hrane, pića i duhanskih proizvoda, D2- proizvodnja tekstila, kože, tekstilnih i kožnih proizvoda, D3- prerada drva, proizvodi od drva, celuloze i papira, D4- proizvodnja kemikalija, kemijskih, gumenih i plastičnih proizvoda, D5- proizvodnja ostalih nemetalnih proizvoda, D6- proizvodnja i prerada metala, strojeva, uređaja, vozila, električne i optičke opreme, E2- proizvodnja naftnih derivata

Korištenje vode je iznimno važno za hrvatski energetskektor. Ulogu vode u energetskektor statistici potvrđuju podaci o udjelu vodnih snaga u ukupno potrošenoj energiji od 16%, u proizvodnji primarne energije od 32% i u proizvodnji električne energije od 57% (podaci za 2009. godinu). Vodne snage su veliki vlastiti obnovljivi izvor energije. Proizvodnja hidroelektrana ovisi o hidrološkim prilikama¹⁵, no, uvijek je visoka i, u prosjeku, čini polovicu ukupne proizvodnje električne energije u Hrvatskoj. Za pokretanje turbina hidroelektrana koristi se velika količina vode (30 – 50 milijuna m³ godišnje), no, ona se ne troši i ne onečišćuje, već vraća u okoliš u nepromijenjenom stanju. Problem su hidrološke i morfološke promjene, uslijed velikih hidrotehničkih zahvata koji često suštinski i nepovratno mijenjaju karakter vodnih tijela i količinu i dinamiku vodenoga toka.

¹⁵ Zbog izrazito povoljnih hidroloških prilika u 2009. neto proizvodnja električne energija iz hidroelektrana bila je veća za 60 posto u odnosu na izrazito sušnu 2007. godinu.

Razni sektori i djelatnosti koriste prirodna vodna tijela kao prijamnike svojih otpadnih voda i time ih, na kontrolirani ili difuzni način, opterećuju onečišćujućim tvarima.

Od svih sektora i djelatnosti koji su prepoznati kao značajni pokretači opterećenja na vode očekuje se odgovarajući doprinos povratu troškova i ostvarenju ciljeva zaštite vodnoga okoliša, u skladu s rezultatima ekonomske analize i uzimajući u obzir načelo korisnik/onečišćivač plaća. Odnos između socio-ekonomskih učinaka nekog korištenja vode i negativnih utjecaja na vodni okoliš proizašlih iz toga korištenja, ukazuje na moguće slabosti/neodrživosti u vodnom sustavu i pomaže u donošenju upravljačkih odluka.

Povrat troškova od vodnih usluga

Vodne usluge su usluge javne vodoopskrbe¹⁶ i javne odvodnje¹⁷. Područje vodnih usluga uređeno je Zakonom o vodama i Zakonom o financiranju vodnoga gospodarstva ("Narodne novine" broj 153/09, 90/11 i 56/13). Sukladno zakonu, vodne usluge su u nadležnosti jedinica lokalne, dijelom i područne (regionalne) samouprave, koje su dužne osigurati njihovu isporuku na svom teritoriju.

Tijela jedinica lokalne samouprave odlučuju o razvoju vodno-komunalne infrastrukture. Pogon, održavanje i upravljanje vodno-komunalnim sustavom lokalna samouprava povjerava isporučitelju vodnih usluga¹⁸. Za pruženu uslugu, isporučitelj ostvaruju prihode putem osnovne cijene usluge koju plaćaju korisnici. U pravilu, zasebno se određuje osnovna cijena za uslugu vodoopskrbe, uslugu

sakupljanja otpadnih voda i njihovoga dovođenja do uređaja za pročišćavanje ili do ispusta i za uslugu pročišćavanja otpadnih voda. Osim troškova isporučitelja vodnih usluga u cijenu vode pribraja se i pripadajući PDV te zakonom predviđene obvezne i dobrovoljne vodne naknade. Radi se o sastavnicama cijene vode namijenjenima povratu troškova izgradnje i razvoja vodno-komunalne infrastrukture (kapitalni troškovi) i troškova upravljanja vodama (administrativni troškovi), odnosno internalizaciji troškova okoliša i troškova vodnog resursa. Cijena vode se vrlo razlikuje diljem Hrvatske, ovisno o vodnim uslugama koje se isporučuju na pojedinom području i vodno-komunalnoj politici lokalnih javnih vlasti. Hrvatske vode neslužbeno prate dva pokazatelja o cijeni vode, osnovnu cijenu (cijena usluge javne vodoopskrbe) i ukupnu cijenu (osnovna cijena uvećana za ostale sastavnice, uključujući osnovnu cijenu sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda tamo gdje se one obavljaju). Postoji velika razlika u cijeni vode za kućanstva i za pravne osobe. U prosjeku, za troškove javnih vodnih usluga kućanstva odvajaju oko 2% svog ukupnog raspoloživog dohotka ¹⁹.

¹⁶ Javna vodoopskrba je djelatnost zahvaćanja podzemnih i površinskih voda namijenjenih ljudskoj potrošnji i njihova kondicioniranja te isporuka do krajnjega korisnika ili do drugoga isporučitelja vodne usluge, ako se ti poslovi obavljaju putem građevina javne vodoopskrbe te upravljanje tim građevinama (ZOV, čl. 3(29))

¹⁷ Javna odvodnja je djelatnost skupljanja otpadnih voda, njihova dovođenja do uređaja za pročišćavanje, pročišćavanja i izravnog ili neizravnog ispuštanja u površinske vode, obrade mulja koji nastaje u procesu njihova pročišćavanja, ako se ti poslovi obavljaju putem građevina javne odvodnje te upravljanje tim građevinama; javna odvodnja uključuje i crpljenje i odvoz otpadnih voda iz septičkih i sabirnih jama (ZOV, čl. 3(28))

¹⁸ Vlastito javno trgovačko društvo ili ustanova, a samo iznimno druga pravna ili fizička osoba na temelju ugovora o koncesiji. ¹⁹ Procjena za 2010. godinu na temelju podatka o prosječnoj godišnjoj potrošnji vode od 56 m³ po osobi i prosječnom godišnjem raspoloživom dohotku po članu kućanstva prema anketi o potrošnji kućanstava od 29.667 kn (podatak iz studije "Novelacija podloga za određivanje socio-ekonomski prihvatljive cijene vode za kućanstva u Republici Hrvatskoj i po regijama/županijama", Ekonomski institut, Zagreb, 2012.).

Sl. 2.1.39. Kretanje prosječnih cijena vode za kućanstva i djelatnosti (neslužbeni podaci Hrvatskih voda)

U djelatnosti vodoopskrbe je aktivno 135 isporučitelja usluge, a u djelatnosti odvodnje 151 isporučitelj²⁰. Najvećim dijelom se radi o nespecijaliziranim komunalnim poduzećima, koja uz vodoopskrbu i/ili odvodnju obavljaju i druge komunalne pa i komercijalne poslove.

Sadašnja usitnjenost vodno-komunalnoga sektora, proizašla iz ranijeg zakonskog uređenja²¹, rezultirala je nizom negativnih posljedica. To su:

- Velike razlike u stupnju uspješnosti poslovanja isporučitelja usluga, koje se očituju razlikama u visini gubitaka vode u javnoj vodoopskrbi, stupnju priključenosti na sustave javne vodoopskrbe i javne odvodnje te stupnju pročišćavanja otpadnih voda, kao i razlikama u standardu usluga;
- Neujednačena cijena vode, koja se formira po različitim kriterijima. Nerijetko, cijena vode ne odražava stvarne troškove pogona i upravljanja sustavom, osobito amortizaciju, a ponekad čak ni tekuće troškove poslovanja, pa se razlika pokriva obavljanjem drugih komercijalnih djelatnosti;
- Policentrični model financiranja izgradnje i razvoja vodno-komunalne infrastrukture, najvećim dijelom utemeljen na raznim oblicima državnih donacija/potpore, uz tuzemne i međunarodne kreditne izvore, a samo u jednom manjem dijelu iz cijene vode. Policentrični način financiranja doveo je do nemogućnosti točnog uvida u vrijednost izvršenih ulaganja, odnosno namjensko korištenje prikupljenih sredstava
- Podcijenjena visina vodnih naknada koja ne odražava vrijednost stvarnih potreba kojima one služe, a to je osiguranje dostupnosti i zaštite vodnog resursa, odnosno razvoj vodne infrastrukture za korištenje i zaštitu voda. Vodne naknade na državnoj razini (naknada za korištenje voda i naknada za zaštitu voda) su obvezne i njihovu visinu određuje Vlada Republike Hrvatske, što je posljednji put učinjeno prije petnaestak godina u ukupnom iznosu od 1,70 kn/m³ za vodu/otpadnu

²⁰ Prema Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva.

²¹ Prije stupanja na snagu novog Zakona o vodama (1. siječnja 2010. godine) vodne je usluge uređivao Zakon o komunalnom gospodarstvu.

2005 2006 2007 2008 2009 2010

kućanstva - ukupna 7,89 9,85 10,35 10,55

- osnovna 4,06 4,07 4,21

djelatnosti - ukupna 13,64 17,87 18,62 19,39

- osnovna 7,01 7,07 7,35

0

5

10

15

20

25

Cijena (kn/m³)

u siječnju, godine

vodu standardne kakvoće (0,80 kn/m³ naknada za korištenje voda, 0,90 kn/m³ naknada za zaštitu voda). Ubiru se na cjelokupnom teritoriju Republike Hrvatske i potom redistribuiraju u komunalni

sektor po načelu „solidarnosti“ odnosno „prioriteta u potrebama“. Vodne naknade na lokalnoj razini (naknada za razvoj, naknada za priključenje) mogu se uvesti odlukom tijela lokalne (iznimno područne) samouprave;

- Neujednačeno vlasništvo nad vodno-komunalnom infrastrukturom (u nekim sredinama je u pretežitom vlasništvu jedinica lokalne samouprave, a u drugim u vlasništvu isporučitelja vodnih usluga) i neuređeni vlasnički odnosi.

Strateški cilj vodnoga gospodarstva je tehničko i organizacijsko okrupnjavanje i specijalizacija davatelja vodnih usluga sukladno novom zakonskom rješenju.

Postojeće stanje vodno-komunalnoga sektora znatno otežava analizu povrata troškova od vodnih usluga. Za određivanje stope povrata troškova od vodnih usluga nisu mogli biti korišteni podaci o prihodima i troškovima iz financijskih izvještaja isporučitelja usluga, jer oni nisu u dovoljnoj mjeri razrađeni, s obzirom na činjenicu da se radi o mješovitim poduzećima, koja se mogu baviti i bave se raznim djelatnostima. Raspoloživi podaci i informacije iz drugih izvora omogućili su samo preliminarnu analizu povrata troškova na operativnoj razini, tj. na razini samih isporučitelja. Okvirna procjena prihoda od vodnih usluga temelji se na podacima o količinama i osnovnim cijenama isporučenih usluga, kojima raspolažu Hrvatske vode. Za okvirnu procjenu troškova vodnih usluga korišteni su podaci o jediničnim troškovima isporučitelja grupiranih prema veličini sustava, dobiveni na temelju posebnog anketnog istraživanja isporučitelja vodnih usluga koje su provele Hrvatske vode 2007. godine.

Provedeni izračun prihoda i troškova uključuje niz aproksimacija, što umanjuje pouzdanost dobivenih pokazatelja o dostignutoj razini povrata troškova. Glavni nedostatak je što analizom nisu obuhvaćeni troškovi amortizacije, a provjera je potrebna i za jedinične troškove pogona i tekućeg održavanja vodno-komunalnih sustava. Osim toga, u analizu nisu bili uključeni svi relevantni isporučitelji vodnih usluga. Također, nije se raspolagalo podacima o stvarnoj naplati obavljenih usluga, koja u tranzicijskim zemljama kakva je Hrvatska, a posebno u kriznim uvjetima, može imati i ima značajne utjecaje na financijske tijekove.

Tab. 2.1.23. Preliminarna procjena stope povrata troškova isporučitelja vodnih usluga (2007.)

Kućanstva Djelatnosti Ukupno

Javna vodoopskrba

Prihod od prodaje usluga (mil.kn) 714 576 1.290

Troškovi pogona i upravljanja, bez amortizacije (mil.kn) 727 336 1.063

Stopa povrata troškova (%) 98 171 121

Javna odvodnja

Prihod od prodaje usluga (mil.kn) 208 195 403

Troškovi pogona i upravljanja, bez amortizacije (mil.kn) 241 108 349

Stopa povrata troškova (%) 86 179 115

Pokazatelji procijenjeni za nacionalnu razinu upućuju na zadovoljavajući povrat, ali samo troškova pogona i održavanja za obje vodne usluge. Zaključak bi bio nepovoljniji da su u procjenu uključeni i troškovi amortizacije, no, oni nisu bili poznati na razini pojedinog isporučitelja.

Vidljivo je da i u slučaju vodoopskrbe i u slučaju odvodnje postoji određeno subvencioniranje sektora kućanstava, na način da se teret financiranja troškova isporučitelja u većoj mjeri preraspodjeljuje prema sektoru gospodarstva. S obzirom da su cijene usluga znatno niže za sektor kućanstava, radi se o očekivanom rezultatu.

Prve procjene ne upućuju na bitne razlike u stopama povrata troškova na dva vodna područja.

Gledano u cjelini, na jadranskom vodnom području su dostignute nešto više razine povrata troškova pogona i održavanja i u vodoopskrbi i u odvodnji i to zahvaljujući većem udjelu usluga gospodarstvu, koje se naplaćuju po višim cijenama. U sektoru kućanstava pokazatelji su gotovo identični za oba vodna područja.

Detaljni opis korištene metodologije i svih ograničenja uključenih u analizu stope povrata troškova od vodnih usluga: Ekonomski institut, Zagreb: Istraživanje ekonomskih aspekata plana upravljanja vodnim područjima, Zagreb, 2011. godina. Dokument sadrži i prijedlog metodologije izračuna stope povrata troškova od vodnih usluga za naredno plansko razdoblje.

Prvi korak prema sustavnom praćenju podataka i primjeni načela o povratu troškova učinjen je donošenjem:

Uredbe o mjerilima ekonomičnog poslovanja isporučitelja vodnih usluga („Narodne Novine“, br. 112/10) i

Uredbe o najnižoj osnovnoj cijeni vodnih usluga i vrsti troškova koje cijena vodnih usluga pokriva („Narodne Novine“, br. 112/10). Uredbom se operacionalizira zakonska odredba da se osnovne cijene vodnih usluga određuju prema načelima punoga povrata troškova isporučitelja usluga, socijalne prihvatljivosti cijene vode i zaštite od monopola i da ne mogu pokrivati troškove neekonomičnog poslovanja isporučitelja.

Još uvijek se radi o parcijalnom pristupu problemu povrata troškova, ograničenom na troškove

poslovanja isporučitelja vodnih usluga, bez kapitalnih troškova i troškova okoliša i vodnog resursa. Procjena stope povrata ukupnih financijskih troškova podrazumijeva proširenje analize i na druge sudionike u procesu koji omogućava pružanje vodnih usluga krajnjem korisniku, prije svega Hrvatske vode, proračun središnje države i lokalne proračune. Posebna istraživanja potrebna su za procjenu eksternih troškova okoliša i vodnih resursa i participacije ostalih korisnika voda, a ne samo korisnika vodnih usluga, u povratu tih troškova.

Djelomični povrat troškova okoliša i vodnog resursa ostvaruje se putem naknade za pravo korištenja voda (koncesijska naknada), naknade za korištenje voda i naknade za zaštitu voda koje, osim korisnika vodnih usluga, plaćaju i drugi korisnici voda. Obveznici naknade za korištenje vode su sve pravne i fizičke osobe koje zahvaćaju vodu za razne namjene²² kao i pravne i fizičke osobe koje koriste vodnu snagu za proizvodnju električne energije ili za pogon uređaja. Obveznici naknade za zaštitu voda su pravne i fizičke osobe koje ispuštaju otpadne vode odnosno koje proizvode ili uvoze mineralna gnojiva i sredstva za zaštitu bilja te ih stavljaju na tržište na području Republike Hrvatske. Sredstva od ovih vodnih naknada prihod su Hrvatskih voda iz kojega se podmiruju troškovi stručnih i administrativnih poslova u upravljanju vodama koji se odnose na osiguranje vodnih resursa i zaštitu voda od onečišćenja te sufinanciraju ulaganja u razvoj vodno-komunalne infrastrukture, prema načelima solidarnosti i prvenstva u potrebama.

Putem naknade za korištenje voda i naknade za zaštitu voda ostvaruje se određeni doprinos svih značajnih korisnika i onečišćivača voda povratu troškova, a time i ostvarenju ciljeva zaštite vodnoga okoliša, kao što traži Okvirna direktiva o vodama (ODV, čl.9). Prvenstvena svrha ovih vodnih naknada je prikupljanje sredstava za osiguranje dostupnosti i zaštite vodnog resursa i za kapitalna ulaganja u razvoj vodnih usluga. Budući da se obračun naknada temelji na količini i kakvoći korištenih voda i ispuštenih otpadnih voda, one bi mogle biti iskorištene kao instrument za poticanje učinkovitog korištenja voda, što se može unaprijediti kroz odgovarajuće tarifiranje.

²² Osim za javnu vodoopskrbu gdje je do 1. siječnja 2015. godine obveza preusmjerena na krajnje korisnike usluge vodoopskrbe koji plaćaju naknadu prema količini isporučene vode.

Sl. 2.1.40. Kretanje prihoda Hrvatskih voda od naknade za korištenje voda i naknade za zaštitu voda

2.6. Stanje voda

2.6.1. Stanje površinskih voda

Stanje voda opisuje se na razini vodnih tijela. Ukupna ocjena stanja određenog vodnog tijela površinske vode određena je njegovim ekološkim i kemijskim stanjem, ovisno o tome koja od dviju ocjena je lošija.

Ekološko stanje vodnog tijela površinske vode izražava kakvoću strukture i funkcioniranja vodnih ekosustava i ocjenjuje se na temelju relevantnih bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće. Prema ukupnoj ocjeni ekoloških elemenata kakvoće, vodna tijela se klasificiraju u pet klasa ekološkoga stanja: vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše.

Kemijsko stanje vodnog tijela površinske vode izražava prisutnost prioritetnih tvari i drugih mjerodavnih onečišćujućih tvari u površinskoj vodi, sedimentu i bioti. Radi se o prioritetnim tvarima prema Dodatku X. ODV i drugim onečišćujućim tvarima proizašlim iz Direktive o opasnim tvarima i njenih poddirektiva, sukladno Dodatku IX. ODV ili propisanim na nacionalnoj razini, u Prilogu 4 Uredbe o standardu kakvoće voda. Prema koncentraciji pojedinih onečišćujućih tvari, površinske vode se klasificiraju u dvije klase: dobro stanje i nije dostignuto dobro stanje. Dobro kemijsko stanje odgovara uvjetima kad vodno tijelo postiže standarde kakvoće za sve prioritetne i druge mjerodavne onečišćujućih tvari.

Prema ukupnoj ocjeni elemenata kakvoće, vodna tijela se klasificiraju u pet klasa: vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše.

Pretpostavka za pouzdano ocjenjivanje i klasifikaciju stanja voda je sustavni monitoring kakvoće voda koji po sadržaju (broju pokazatelja koji se prate), učestalosti i opsegu (broju i rasporedu mjernih mjesta) praćenja odgovara biološkoj, fizikalno-kemijskoj, kemijskoj, hidrološkoj i morfološkoj raznolikosti voda na vodnom području.

331,57

300,97

284,80 284,70 272,99 270,86 279,31

288,02 286,42

271,69 275,68

251,81

220,73 221,50

619,59

587,39

556,49 560,38

524,8

491,59 500,81

0

100

200

300
400
500
600
700

2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010

Prihod od naknada (mil. kn)

godina

za korištenje voda

za zaštitu voda

ukupno

Rijeke i jezera

Na temelju raspoloživih podataka nije bilo moguće dati ocjenu ekološkog stanja rijeka i jezera sukladnu normativnim definicijama iz važeće Uredbe o standardu kakvoće voda, jer nema potrebnih podataka o biološkim elementima kakvoće ključnih za klasifikaciju ekološkoga stanja. Izvršena je samo procjena općeg stanja voda rijeka i jezera, koja objedinjuje procjene općeg hidromorfološkog i općeg fizikalno-kemijskog stanja, izvedene na temelju osnovnih hidromorfoloških i fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće koji podržavaju funkcioniranje ekosustava.

Opće stanje voda rijeka i jezera

Procjena općeg fizikalno-kemijskog stanja temelji se na pojedinačnim ocjenama za četiri osnovna fizikalno-kemijska elementa kakvoće: BPK₅ i KPK kao pokazatelje organskog onečišćenja i ukupni N i ukupni P kao pokazatelje onečišćenja hranjivim tvarima. Za svaki element kakvoće izvršena je procjena stanja na temelju rezultata nacionalnog monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu. Za vodna tijela na kojima nema mjernih postaja, stanje je procijenjeno interpolacijom, na temelju izmjenjenog stanja na najbližim mjernim postajama i prostorne distribucije relevantnih točkastih i raspršenih izvora onečišćenja na neposrednom priljevnom području. Opće fizikalno-kemijsko stanje vodnoga tijela određeno je najnižom od četiri ocjene za obuhvaćene fizikalno-kemijske elemente kakvoće.

Od ukupno 1.234 vodna tijela tipiziranih rijeka, oko 90% su ocijenjena dobrim stanjem u odnosu na organsko opterećenje mjereno BPK₅ i KPK. Kriterije dobrog stanja ne zadovoljava 118 vodnih tijela u ukupnoj duljini od 1.404 km po BPK₅ i 102 vodna tijela ukupne duljine 1.086 km po KPK.

Situacija je puno nepovoljnija ukoliko se promatra stanje voda u odnosu na onečišćenje hranjivim tvarima mjereno ukupnim dušikom i ukupnim fosforom. Ukupno 270 vodnih tijela (gotovo 22%) u ukupnoj duljini od 2.832 km ne zadovoljava kriterije dobrog stanja u odnosu na ukupni dušik i čak 433 vodna tijela (35%) s ukupnom duljinom od 4.417 km nisu u zadovoljavajućem stanju u odnosu na ukupni fosfor.

Ukupna duljina vodotoka koji nemaju zadovoljavajuće opće fizikalno-kemijsko stanje iznosi gotovo 40% ukupne duljine svih tipiziranih vodotoka u Republici Hrvatskoj.

Općenito promatrajući, opće fizikalno-kemijsko stanje je znatno povoljnije na jadranskom vodnom području u odnosu na vodno područje rijeke Dunav, na kojemu broj vodnih tijela koja ne zadovoljavaju jedan ili više analiziranih fizikalno-kemijskih pokazatelja premašuje 50% ukupnog broja vodnih tijela, odnosno 45% ukupne duljine svih tipiziranih rijeka. Na jadranskom vodnom području samo 15% duljine tipiziranih rijeka ne zadovoljava kriterije dobrog općeg fizikalno-kemijskog stanja.

9 vodnih tijela jezera, ukupne površine 48,5 km² nije u zadovoljavajućem stanju prema osnovnim fizikalno-kemijskim elementima.

Sl. 2.1.41

Procjena

drugim

Hrvatski

s podze

varijacija

procjena

vodnom

hidromo

srednjoj

čemu je

najnižom

1. Stanje p

okazate

a općeg hidr

fizičkim zah

im vodama. Z

emnom vod

a širine i dub
a hidromorfo
tijelu i, s ob
orfološkom e
vrijednosti
e težinski fa
m od ocjena z
**ovršinskih k
ljima**
romorfološko
vatima na r
Za svaki hidr
dom, longitu
bine rijeke, s
ološke promje
bzirom na ve
lementu. Ve
promjena sv
aktor duljina
za sve obuh
kopnenih vod
og stanja tem
ijekama i je
romorfološki
dinalni kont
struktura i se
ene nastala
ličinu te prom
eličina hidrom
vih dionica (
dionice. Op
vaćene hidro
da (rijeke i
melji se na d
ezerima koji
element kak
tinuitet rijeke
ediment dna
uslijed fizičk
mjene, izvrše
morfološke p
izdvojenih n
pće hidromo
omorfološke
jezera) prem
dostupnim po
su u tu svr
kvoće (količin
e, lateralni
rijeke, struk
kih zahvata k
ena je klasifi
promjene na
na temelju p
orfološko sta
elemente ka
ma osnovnim
odacima o vo
hu prikupljen
na i dinamika
kontinuitet

ktura obalnog
koji su evide
kacija stanja
razini vodn
postojećih vo
anje vodnog
akvoće.

m fizikalno-k
odnim građe
ni i sistema
a vodenog to
rijeka, kana
g pojasa) izv
entirani na po
a vodnog tije
oga tijela je
odnih građev
ga tijela odre
kemijskim
evinama i
tizirani u
oka, veza
aliziranje,
vršena je
ojedinom
la prema
dnaka je
vina), pri
eđeno je

SI. 2.1.42. Opće hidromorfološko stanje

Rezultati procjene hidromorfološkog stanja pokazuju da je preko 2.681 km rijeka pod intenzivnim utjecajem morfoloških i hidroloških opterećenja i nije u zadovoljavajućem hidromorfološkom stanju. Ukupno gledajući situacija je nešto nepovoljnija na jadranskom vodnom području gdje ocjena ne zadovoljava za 16% ukupnog broja vodnih tijela.

Čak 16 vodnih tijela jezera (od ukupno 33) ima nezadovoljavajuće hidromorfološko stanje i to se odnosi na većinu površinom značajnijih vodnih tijela.

SI. 2.1.43. Raspodjela ukupnog broja vodnih tijela rijeka po klasama općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja

SI. 2.1.44. Raspodjela ukupne duljine vodnih tijela rijeka po klasama općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemisjkog stanja

BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće

vrlo loše 15 10 47 103 125 11 135 9 9 7 7 12 7 19 24 19 54 110 137 18 154

loše 13 15 27 143 144 19 154 5 5 6 12 14 18 30 18 20 33 155 158 37 184

umjereno 57 47 166 154 190 77 219 19 16 17 14 35 29 51 76 63 183 168 225 106 270

dobro 186 181 331 181 242 268 249 31 23 51 47 66 130 115 217 204 382 228 308 398 364

vrlo dobro 629 647 329 319 199 525 143 270 281 253 254 207 150 119 899 928 582 573 406 675 262

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

broj vodnih tijela

VP rijeke Dunav JadranskoVP Republika Hrvatska

BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće

vrlo loše 120 72 369 885 1.023 51 1.068 42 42 25 31 51 30 80 161 114 394 916 1.073 81 1.149

loše 179 179 243 1.541 1.632 561 2.117 16 16 33 70 69 204 265 195 195 276 1.611 1.701 764 2.382

umjereno 912 682 2.057 1.823 2.217 1.496 3.138 137 94 111 67 208 340 459 1.048 777 2.168 1.890 2.425 1.836 3.597

dobro 3.070 2.813 4.729 2.509 3.803 3.977 3.303 168 155 425 267 503 934 823 3.238 2.969 5.154 2.776 4.305 4.911 4.126

vrlo dobro 6.499 7.033 3.382 4.022 2.105 4.696 1.154 1.911 1.966 1.680 1.838 1.442 765 646 8.410 8.999 5.062 5.860 3.548 5.461 1.800

0%

10%

20%

30%

40%

50%
60%
70%
80%
90%
100%

dužina vodnih tijela (km)

VP rijeke Dunav Jadransko VP Republika Hrvatska

Sl. 2.1.45. Raspodjela ukupnog broja vodnih tijela jezera po klasama općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja

Sl. 2.1.46. Raspodjela ukupne površine vodnih tijela jezera po klasama općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja

Opće hidromorfološko i fizikalno-kemijsko stanje rijeka i jezera ne zadovoljava na 608 vodnih tijela (49%) rijeka i na 21 (od 33) vodnom tijelu jezera. Odnosno, samo nešto više od 45% ukupne duljine vodnih tijela tipiziranih vodotoka i 27% ukupne površine tipiziranih jezera zadovoljavaju kriterije dobrog

BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće

vrlo loše 1 1 1 1 2 1 3 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 4

loše 0 0 1 4 3 13 14 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 4 4 13 14

umjereno 3 3 2 1 3 1 3 0 1 1 0 0 0 0 3 4 3 1 3 1 3

dobro 2 2 4 2 2 2 2 0 1 1 1 1 2 3 2 3 5 3 3 4 5

vrlo dobro 22 22 20 20 18 11 6 4 3 3 4 3 2 1 26 25 23 24 21 13 7

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

broj vodnih tijela

VP rijeke Dunav Jadransko VP Republika Hrvatska

BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće

vrlo loše 13,6 13,6 3,5 3,5 17,1 4,0 21,1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 2,1 2,1 13,6 13,6 3,5 3,5 17,1 6,1 23,3

loše 0,0 0,0 0,7 30,7 17,1 89,4 90,1 2,1 0,0 0,0 0,0 2,1 0,0 0,0 2,1 0,0 0,7 30,7 19,2 89,4 90,1

umjereno 20,8 20,8 14,1 1,6 12,2 5,7 7,8 0,0 2,1 2,1 0,0 0,0 0,0 20,8 22,9 16,2 1,6 12,2 5,7 7,8

dobro 4,2 4,2 27,2 10,6 1,3 17,1 1,3 0,0 30,5 30,5 2,1 30,5 3,6 34,1 4,2 34,7 57,6 12,7 31,8 20,7 35,4

vrlo dobro 86,2 86,2 79,3 78,3 77,0 8,5 4,4 40,1 9,7 9,7 40,1 9,7 36,5 6,0 126,4 95,9 88,9 118,4 86,7 45,0 10,4

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

površina vodnih tijela (km²)

VP rijeke Dunav Jadransko VP

Republika Hrvatska

stanja prema svim osnovnim fizikalno-kemijskim i hidromorfološkim pokazateljima. Opće stanje je povoljnije na jadranskom vodnom području.

Sl. 2.1.47. Opće hidromorfološko i fizikalno-kemijsko stanje rijeka i jezera (2009. godina)

Ekološko stanje rijeka i jezera nije bilo moguće procijeniti, jer ne postoje podaci o svim potrebnim pokazateljima biološkoga stanja. Jedini sustavno praćeni i obrađeni biološki element kakvoće na kopnenim površinskim vodama je makrozoobentos, ali samo u rijekama. Od svih bioloških elemenata kakvoće, vodeni beskralješnjaci (makrozoobentos) najbolje reagiraju na organsko opterećenje. Za procjenu saprobioloških značajki tekućica korišten je indeks saprobnosti, koji ukazuje na veličinu organskog onečišćenja. Metoda se temelji na prisutnosti indikatorskih vrsta organizama koji imaju različitu toleranciju prema stupnju onečišćenja, primjerice, manje osjetljive (tolerantne) vrste nastanjuju organski opterećenije vode. Na temelju određenih vrijednosti indeksa saprobnosti na 369 mjernih postaja, dobivena je okvirna slika o saprobiološkim obilježjima kakvoće voda hrvatskih rijeka. Za procjenu biološke kakvoće vode korištena je tip-specifična klasifikacija indeksa saprobnosti makrozoobentoske zajednice. Na karti su prikazani podaci iz nacionalnog monitoringa i znanstvenoistraživačkih

projekata prikupljeni u razdoblju od 2006. do 2010. godine (podaci s oko 5% mjernih postaja prikupljeni su u razdoblju od 1999. - 2006. godine).

Procijenjena kakvoće vode bolja je u rijekama jadranskog vodnog područja (85% mjernih postaja vrlo dobre i dobre kakvoće), nego u rijekama vodnog područja rijeke Dunav (68% mjernih postaja vrlo dobre i dobre kakvoće). Općenito, manje kontinentalne rijeke u panonskoj ekoregiji najviše odstupaju od dobrog stanja.

Sl. 2.1.48. Ocjena kakvoće voda hrvatskih rijeka na temelju indeksa saprobnosti makrozoobentosa

Rezultati pokazuju da je kakvoća vode rijeka prema indeksu saprobnosti na 264 mjernih postaja na rijekama (71%) vrlo dobra i dobra, na 98 mjernih postaja (27%) umjereno dobra, a na 7 mjernih postaja (2%) je loša.

Rezultati temeljeni na biološkoj procjeni uglavnom se podudaraju s rezultatima na temelju pokazatelja organskog onečišćenja (BPK₅ i KPK). Općenito, zajednica makrozoobentosa ukazuje na stanje kakvoće vode u dužem vremenskom razdoblju, dok fizikalno-kemijski pokazatelji ukazuju na trenutno stanje. Također, treba naglasiti da se radi o preliminarnoj tip-specifičnoj klasifikaciji korištenog biološkog i osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja, te da se podloga za nacionalnu klasifikaciju ekološkog stanja, posebno bioloških pokazatelja, još razvija.

Kemijsko stanje voda rijeka i jezera

Kemijsko stanje procijenjeno je u odnosu na prioritetne i druge mjerodavne onečišćujuće tvari, korištenjem podataka iz redovitog programa monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu.

Sl. 2.1.49. Kemijsko stanje rijeka i jezera (2009. godina)

Procjena stanja prema prioritetnim tvarima napravljena je na temelju srednjih godišnjih koncentracija i uspoređena sa standardom kakvoće iz Uredbe o standardu kakvoće voda, Prilog 3.A. Ocijenjeni su svi pokazatelji s liste prioritetnih tvari osim trifluralina, pentabromdifeniletera i tributilkositrovih spojeva, jer za određivanje tih pokazatelja niti jedan ovlašteni laboratorij nije opremljen. Procjena stanja prema drugim onečišćujućim tvarima napravljena je na temelju srednjih godišnjih koncentracija za otopljene metale (arsen, bakar, cink i krom) u odnosu na dopuštene vrijednosti iz Uredbe o standardu kakvoće voda, Prilog 4.

Sl. 2.1.50. Raspodjela ukupnog broja vodnih tijela rijeka po klasama kemijskog stanja**Sl. 2.1.51. Raspodjela ukupne duljine vodnih tijela rijeka po klasama kemijskog stanja**

VP rijeke Dunav Jadransko VP Republika Hrvatska

dobro kemijsko stanje 870 334 1204

nije postignuto dobro kemijsko

stanje 30 0 30

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

VP rijeke Dunav Jadransko VP Republika Hrvatska

dobro kemijsko stanje 10.186 2.273 12.459

nije postignuto dobro kemijsko

stanje 594 0 594

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

Sl. 2.1.52. Raspodjela ukupnog broja vodnih tijela jezera po klasama kemijskog stanja

Dobro kemijsko stanje utvrđeno je na 1.204 vodna tijela rijeka i na sva 33 vodna tijela jezera. Samo za 30 vodnih tijela ili manje od 5% ukupne duljine tipiziranih rijeka nije postignuta propisana kakvoća prema prioritetnim i drugim mjerodavnim onečišćujućim tvarima koje se prate u redovitom programu monitoringa.

Na vodnom području rijeke Dunav utvrđeno je odstupanje od propisanih standarda na:

5 vodnih tijela zbog žive,

7 vodnih tijela zbog endosulfana,

1 vodnom tijelu zbog klorfenvinfosu,

2 vodna tijela zbog endosulfana, aldrina, dieldrina, endrina i izodrina,

1 vodnom tijelu zbog pentaklorfenola, endosulfana, aldrina, dieldrina, endrina i izodrina,

4 vodna tijela zbog DEHP,

2 vodna tijela zbog klorpirifosa,

2 vodna tijela zbog otopljenog arsena,

2 vodna tijela zbog otopljenog kroma,
2 vodna tijela zbog otopljenog bakra,
1 vodnom tijelu zbog cinka,
1 vodnom tijelu zbog otopljenog cinka i kroma.

Na jadranskom vodnom području sva vodna tijela su u dobrom kemijskom stanju.

Zbog ograničenja u postojećem programu praćenja stanja površinskih kopnenih voda, može se pretpostaviti da dobivena slika kemijskoga stanja ne odgovara stvarnom kemijskom onečišćenju rijeka i jezera, odnosno da ga podcjenjuje, što u budućnosti treba ispraviti poboljšanjem monitoringa voda i boljim nadzorom izvora kemijskoga onečišćenja.

Ukupno stanje rijeka i jezera

Ukupnu ocjenu stanja vodnog tijela određuje ocjena njegovog općeg hidromorfološkog i fizikalnokemijskog

stanja i ocjena njegovog kemijskog stanja i ona je jednaka nižoj od te dvije ocjene.

VP rijeke Dunav Jadransko VP Republika Hrvatska

dobro kemijsko stanje 28 5 33

nije postignuto dobro kemijsko

stanje 0 0 0

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

Gledano statistički, ukupno stanje rijeka i jezera slično je općem hidromorfološkom i fizikalnokemijskom

stanju, zbog malog broja vodnih tijela za koja nije postignuto dobro kemijsko stanje.

Općenito gledano, stanje voda znatno je povoljnije na jadranskom vodnom području, nego na vodnom području rijeke Dunav.

SI. 2.1.53. Ukupno stanje rijeka i jezera

SI. 2.1.54. Vodno područje rijeke Dunav - raspodjela vodnih tijela rijeka (tekućica) i jezera (stajaćica) po klasama ukupnog stanja

SI. 2.1.55. Jadransko vodno područje - raspodjela vodnih tijela rijeka (tekućica) i jezera (stajaćica) po klasama ukupnog stanja

broj vodnih tijela - tekućice dužina vodnih tijela - tekućice
(km) broj vodnih tijela - stajaćice površina vodnih tijela -
stajaćice (km²)

vrlo loše 162 1.631 3 21,1

loše 144 1.920 14 90,1

umjereno 209 2.929 3 7,8

dobro 245 3.229 2 1,3

vrlo dobro 140 1.071 6 4,4

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

broj vodnih tijela - tekućice dužina vodnih tijela - tekućice
(km) broj vodnih tijela - stajaćice površina vodnih tijela -
stajaćice (km²)

vrlo loše 20 92 1 2,1

loše 30 265 0 0,0

umjereno 50 447 0 0,0

dobro 115 823 3 34,1

vrlo dobro 119 646 1 6,0

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

SI. 2.1.56. Republika Hrvatska - raspodjela vodnih tijela rijeka i jezera po klasama ukupnog stanja

Pouzdanost ocjene stanja rijeka i jezera

Ocjena stanja vodnih tijela rijeka i jezera opterećena je određenim stupnjem nepouzdanosti, uzrokovane ograničenjima u postojećem sustavu praćenja i ocjenjivanja stanja voda. S obzirom na opseg opažanja koja se provode i točnost prikupljenih podataka, jasno je da zasad nisu osigurane potrebne podloge za potpuno pouzdanu klasifikaciju stanja rijeka i jezera. Razlozi nepouzdanosti mogu biti različiti i višestruki.

Pouzdanost ocjene razlikuje se po elementima kakvoće kojima se opisuje stanje voda i ovisi o količini i kakvoći raspoloživih ulaznih podataka i primijenjenoj metodologiji za ocjenjivanje pojedinoga elementa. U razmatranju stupnja pouzdanosti pojedinih ocjena uzima se u obzir:

- za fizikalno-kemijske elemente kakvoće: ograničen broj postaja na malim i srednjim rijekama i jezerima, ograničenja metoda određivanja mjerodavnih koncentracija na osnovi statističkih analiza, posredno uspostavljanje veze između raspršenih izvora opterećenja i općeg fizikalno

broj vodnih tijela - tekućice dužina vodnih tijela - tekućice (km) broj vodnih tijela - stajaćice površina vodnih tijela - stajaćice (km²)

vrlo loše 182 1.723 4 23,3

loše 174 2.185 14 90,1

umjereno 259 3.376 3 7,8

dobro 360 4.051 5 35,4

vrlo dobro 259 1.717 7 10,4

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

vrlo dobro

21%

dobro

29%

umjereno

20%

loše

15%

vrlo loše

15%

50%

vodna tijela rijeka i jezera koja

zadovoljavaju ciljeve zaštite vodnog

okoliša

vodna tijela rijeka i jezera koja ne

zadovoljavaju ciljeve zaštite vodnog

okoliša

kemijskog stanja voda te ekspertna procjena osjetljivosti ekosustava (tipa) na prekoračenje granice dobrog stanja,

- za kemijske elemente kakvoće: mali broj postaja na kojima se prate pokazatelji kemijskog stanja, ograničenja metoda određivanja pojedinih pokazatelja te nemogućnost uspostavljanja veze između izvora opterećenja i kemijskog stanja voda;

- za hidromorfološke elemente kakvoće: nedostatak hidromorfološkog monitoringa zbog čega se hidromorfološko stanje ocjenjuje na temelju podataka o postojećim vodnim građevinama (hidromorfološkom opterećenju), uz ekspertnu procjenu utjecaj pojedine građevine na veličinu/intenzitet promjene elemenata hidromorfološkog stanja, ekspertna procjena osjetljivosti ekosustava (tipa) na promjene elemenata hidromorfološkog stanja.

Kontinuiranim unapređivanjem monitoringa i postupaka interpretacije rezultata, procjena stanja voda biti će sve pouzdanije.

SI. 2.1.57. Raspodjela vodnih tijela rijeka prema pouzdanosti ocjene ukupnog stanja

S obzirom na procijenjeni stupanj pouzdanosti ocjene stanja vodnih tijela, izvršeno je grupiranje na:

- vodna tijela koja zadovoljavaju ciljeve okoliša (s vrlo velikom pouzdanošću),

- vodna tijela za koja nema sigurne procjene zadovoljavaju li ciljeve okoliša (bilo da se radi o slučaju „vjerojatno zadovoljava“ ili o slučaju „vjerojatno ne zadovoljava“),

40%

37%
23% 17%
31%
52%

- vodna tijela koja ne zadovoljavaju ciljeve okoliša (s vrlo velikom pouzdanošću).

Rezultati upućuju na određeni stupanj nepouzdanosti u ocjenjivanju i pojedinih elemenata kakvoće i ukupnog stanja vodnih tijela rijeka i jezera. Nepouzdanost ocjena veća je kod rijeka, gdje su one nepouzdana za 36% ukupnoga broja svih vodnih tijela rijeka u Hrvatskoj. 31% vodnih tijela rijeka s velikom pouzdanošću zadovoljava ciljeve okoliša, a 33% vodnih tijela rijeka ih s velikom pouzdanošću ne zadovoljava. Kod jezera je ocjena nepouzdana za 8 od ukupno 33 vodnih tijela jezera u Hrvatskoj. Samo 7 jezera (21%) s velikom pouzdanošću zadovoljava, a čak 18 jezera (55%) s velikom pouzdanošću ne zadovoljava ciljeve okoliša.

Sl. 2.1.58. Raspodjela vodnih tijela jezera prema pouzdanosti ocjene ukupnog stanja *Utvrđeni problemi na rijekama i jezerima*

Promatrajući područje Republike Hrvatske u cjelini, najčešći razlog odstupanja od dobrog stanja je onečišćenje hranjivim tvarima (ukupni fosfor i ukupni dušik) u rijekama i hidromorfološke promjene na jezerima. Na 50% vodnih tijela na kojima je utvrđeno nezadovoljavajuće stanje voda - 307 vodnih tjela tekućica i 7 vodnih tijela stajaćica, takvo je stanje rezultat više različitih elemenata, što je vjerojatno posljedica granski/prostorno nediferenciranog gospodarskog razvoja (polivalentni razvoj) pojedinih područja. To navodi na zaključak da se postizanje okolišnih ciljeva može ostvariti samo provođenjem više različitih aktivnosti i mjera, odnosno aktivnim uključivanjem većeg broja različitih dionika u vodnom sustavu. Ovo podrazumijeva koordinirani rad i usuglašavanje različitih interesa, kako bi se izbjegle nepotrebne konfliktne situacije i izdvojilo ekonomski najpovoljnije rješenje i tako smanjio rizik nepostizanja zadanih ciljeva zaštite vodnoga okoliša.

18% 61%
21% 20%
60%
20%

Tab. 2.1.24. Raspodjela ukupnog broja vodnih tijela rijeka prema elementima kakvoće koji odstupaju

hidromorfološki elementi
fizikalno-kemijski elementi
kombinacija
hidromorfoloških i fizikalnokemijskih
elemenata
elementi kemijskog stanja
voda
kombinacija
hidromorfoloških i
elemenata kemijskog stanja
voda
kombinacija fizikalnokemijskih
elemenata i
elemenata kemijskog stanja
voda
kombinacija
hidromorfoloških, fizikalnokemijskih
elemenata i
elemenata kemijskog stanja
ukupno
vrlo dobro ukupno **259**
dobro ukupno **360**
ukupno **54 183 22 259**
BPK 4 2 **6**
KPK 2 2
N 33 2 **35**
P 95 8 **103**
BPK,KPK 9 3 **12**
BPK,N 3 3
BPK,P 4 4
KPK,N 1 1
N,P 19 2 **21**
BPK,KPK,N 3 3
BPK,KPK,P 4 4
BPK,N,P 2 3 **5**
KPK,N,P 1 1 2
BPK,KPK,N,P 3 1 4
F-K pok.dobri 54 **54**
ukupno **19 134 21 174**
KPK 1 1
N 3 2 **5**
P 54 9 **63**

BPK,KPK 2 2
 BPK,P 2 2
 KPK,P 2 2
 N,P 51 3 54
 BPK,KPK,P 11 11
 BPK,N,P 1 2 3
 BPK,KPK,N,P 10 2 12
 F-K pok.dobri 19 19
 ukupno 10 118 24 7 5 12 6 182
 KPK 2 2
 N 8 8
 P 19 4 3 3 29
 BPK,KPK 1 1 2
 BPK,N 2 1 3
 BPK,P 1 1 1 3
 N,P 60 8 1 69
 BPK,KPK,N 2 2
 BPK,N,P 2 2
 BPK,KPK,P 1 1 2
 KPK,N,P 3 2 5
 BPK,KPK,N,P 24 6 1 2 33
 F-K pok.dobri 10 7 5 22
 sveukupno 83 435 67 7 5 12 6 1.234
 umjereno
 loše
 vrlo loše

Tab. 2.1.25. Raspodjela ukupnje duljine vodnih tijela rijeka (10³ km) prema elementima kakvoće koji odstupaju

hidromorfološki elementi
 fizikalno-kemijski elementi
 kombinacija
 hidromorfoloških i fizikalnokemijskih
 elemenata
 elementi kemijskog stanja
 voda
 kombinacija
 hidromorfoloških i
 elemenata kemijskog stanja
 voda
 kombinacija fizikalnokemijskih
 elemenata i
 elemenata kemijskog stanja
 voda
 kombinacija
 hidromorfoloških, fizikalnokemijskih
 elemenata i
 elemenata kemijskog stanja
 ukupno
 vrlo dobro ukupno 1,717
 dobro ukupno 4,051
 ukupno 1,204 1,908 0,265 3,376
 BPK 0,086 0,008 0,097
 KPK 0,004 0,319
 N 0,298 0,017 1,283
 P 0,878 0,090 1,056
 BPK,KPK 0,050 0,038 0,130
 BPK,N 0,043 0,084
 BPK,P 0,042 0,043
 KPK,N 0,001 0,267
 N,P 0,224 0,041 0,286
 BPK,KPK,N 0,020 0,106
 BPK,KPK,P 0,085 0,154
 BPK,N,P 0,044 0,024 0,146
 KPK,N,P 0,051 0,027 0,180
 BPK,KPK,N,P 0,080 0,021 1,305
 F-K pok.dobri 1,204 3,389
 ukupno 0,560 1,412 0,213 2,185
 KPK 0,008 0,049
 N 0,030 0,011 0,503
 P 0,408 0,054 0,479
 BPK,KPK 0,016 0,041
 BPK,P 0,025 0,040
 KPK,P 0,015 0,667
 N,P 0,588 0,064 0,762
 BPK,KPK,P 0,110 0,169
 BPK,N,P 0,028 0,031 0,296
 BPK,KPK,N,P 0,208 0,029 0,797

F-K pok.dobri 0,560 **2,283**
 ukupno **0,044 0,921 0,164 0,157 0,120 0,206 0,111 1,723**
 KPK 0,005 **0,070**
 N 0,065 **0,411**
 P 0,174 0,032 0,069 0,070 **0,364**
 BPK,KPK 0,005 0,013 **0,075**
 BPK,N 0,016 0,041 **0,126**
 BPK,P 0,008 0,032 0,029 **0,583**
 N,P 0,434 0,072 0,009 **0,522**
 BPK,KPK,N 0,008 **0,017**
 BPK,N,P 0,009 **0,041**
 BPK,KPK,P 0,028 0,004 **0,087**
 KPK,N,P 0,026 0,029 **0,280**
 BPK,KPK,N,P 0,181 0,027 0,004 0,012 **0,546**
 F-K pok.dobri 0,044 0,157 0,120 **7,606**
 sveukupno **1,808 4,241 0,642 0,157 0,120 0,206 0,111 13,053**
 umjereno
 loše
 vrlo loše

Tab. 2.1.26. Raspodjela vodnih tijela jezera prema elementima kakvoće koji odstupaju

hidromorfološki elementi

fizikalno-kemijski

elementi

kombinacija

hidromorfoloških i

fizikalno-kemijskih

elemenata

ukupno

hidromorfološki elementi

fizikalno-kemijski

elementi

kombinacija

hidromorfoloških i

fizikalno-kemijskih

elemenata

ukupno

vrlo dobro ukupno 7 10,4

dobro ukupno 5 35,4

ukupno 1 2 3 5,7 2,1 7,8

N 1 1 0,5 0,5

P 1 1 1,6 1,6

F-K pok. dobri 1 1 5,7 5,7

ukupno 10 1 3 14 62,9 0,7 26,5 90,1

P 11 6,5 6,5

BPK,KPK 1 1 10,1 10,1

BPK,KPK,P 1 1 10,0 10,0

BPK,KPK,N,P 1 1 0,7 0,7

F-K pok. dobri 10 10 62,9 62,9

ukupno 1 2 1 4 4,0 17,1 2,1 23,3

N,P 1 1 3,5 3,5

BPK,KPK,N 1 1 2,1 2,1

BPK,KPK,N,P 1 1 13,6 13,6

F-K pok. dobri 1 1 4,0 4,0

12 5 4 33 72,6 19,9 28,6 167,0

broj vodnih tijela površina vodnih tijela (km²)

sveukupno

umjereno

loše

vrlo loše

Nezadovoljavajuće hidromorfološko stanje, koje je utvrđeno za 161 vodno tijelo rijeka i 16 vodnih tijela jezera, je polazište za konačno izdvajanje kandidata za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela. Samo vodna tijela u nezadovoljavajućem hidromorfološkom stanju mogu biti kandidirana za proglašenje izuzeća na koja će se primjenjivati alternativni ciljevi okoliša (najmanje dobar ekološki potencijal umjesto najmanje dobrog ekološkog stanja). Konačno izdvajanje kandidata izvršeno je prema sljedećim kriterijima:

- proglašenje umjetnog vodnog tijela predlaže se za vodno tijelo nastalo ljudskom djelatnošću za koje je utvrđeno nezadovoljavajuće hidromorfološko stanje,

- proglašenje znatno promijenjenog vodnog tijela predlaže se za prirodno vodno tijelo za koje je utvrđeno nezadovoljavajuće hidromorfološko stanje a i preliminarna ekspertna procjena upućuje na izrazite, opsežne i dugotrajne promjene barem jednog hidromorfološkog elementa uslijed fizičkih zahvata izvršenih na vodnom tijelu,

- renaturalizacija (rehabilitacija) se predlaže za vodno tijelo za koje je utvrđeno nezadovoljavajuće hidromorfološko stanje a preliminarna ekspertna procjena ne upućuje na izrazite, opsežne i dugotrajne promjene uslijed fizičkih zahvata.

Navedeni pristup rezultirao je izdvajanjem, za rijeke:

- 14 kandidata za umjetna vodna tijela (od 73 vodna tijela rijeka nastala umjetnim putem, ostali umjetni vodotoci imaju dobro hidromorfološko stanje i ocjenjuju se prema standardima za prirodna vodna tijela),

- 106 kandidata za znatno promijenjena vodna tijela (od 192 prirodna vodna tijela na kojima su preliminarne procjene upućivale na značajne hidromorfološke promjene uslijed fizičkih zahvata), za jezera:

- 14 kandidata za umjetna vodna tijela (od 21 preliminarno identificiranog jezera nastalog djelovanjem čovjeka),

- jednog kandidata za značajno promijenjeno vodno tijelo (od 2 prirodna jezera na kojima su preliminarne procjene upućivale na značajne hidromorfološke promjene uslijed fizičkih zahvata.

Tab. 2.1.27. Pregled vodnih tijela kandidiranih za proglašenje izuzeća

Republika Hrvatska VP rijeke Dunav Jadransko VP

jezera rijeke jezera rijeke jezera rijeke

broj površina

(km²) broj duljina

(km) broj površina

(km²) broj duljina

(km) broj površina

(km²) broj duljina

(km)

Kandidati za izuzeće - ukupno 15 99 120 2.250 15 99 87 1.908 0 0 33 342

Kandidati za umjetna vodna

tijela

14 93,45 14 144 14 93 13 143 0 0 1 1

Kandidati za znatno

promijenjena prirodna vodna

tijela

1 5,69 106 2.106 1 6 74 1.765 0 0 32 341

Kandidati za renaturalizaciju 1 2,11 41 431 0 0 20 199 1 2 21 232

Nezadovoljavajuće hidromorfološko stanje je utvrđeno na još jednom prirodnom jezeru i 41 prirodnom vodnom tijelu rijeka no, ta tijela nisu kandidati za izuzeće pošto ne ispunjavaju osnovne kriterije za proglašenje, a to su izrazite, opsežne i dugotrajne promjene uslijed fizičkih zahvata.

Prijelazne vode

Do sada se u okviru nacionalnog monitoringa nije sustavno pratilo stanje prijelaznih voda.

Dosadašnja istraživanja provedena u okviru različitih projekata (Jadranski projekt) bila su ograničena na pojedina područja i na samo neke biološke pokazatelje (makrozoobentos i ribe), a za biološki element kakvoće fitoplankton (osnovni fizikalno kemijski pokazatelji i klorofil a) stalni monitoring je bio proveden samo u estuarijima rijeke Krke (cijeli), Cetine (vanjski) i delte rijeke Neretve (vanjski). Tek su tijekom 2009. i 2010. godine provedena kompletna jednokratna istraživanja svih ekoloških i kemijskih elemenata kakvoće za koje su bile razrađene nacionalne metodologije i na njima se temelji procjena stanja prijelaznih voda.

SI. 2.1.59. Raspodjela vodnih tijela prijelaznih voda prema ekološkom, kemijskom i ukupnom stanju

ekološko stanje kemijsko stanje ukupna procjena

vrlo loše ekološko / nije dobro

kemijsko / nije dobro ukupno stanje 0 1 12

loše 0

umjereno 12

dobro 12

vrlo dobro ekološko /dobro

kemijsko / dobro ukupno stanje 3 26 15

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%
70%
80%
90%
100%

broj vodnih tijela

Za 15 od ukupno 27 tijela prijelaznih voda procijenjeno je da su u dobrom stanju.

Prema biološkom elementu kakvoće fitoplanktonu u vrlo dobrom stanju je 18, u dobrom stanju 8 i u umjereno dobrom stanju samo jedno vodno tijelo prijelaznih voda. Stanje kakvoće prema bentoskim beskralješnjacima je vrlo dobro ili dobro, ali analizirano je samo u Mirni, Raši i Rječini, dok je stanje kakvoće u odnosu na ribe u 9 vodnih tijela vrlo dobro, a u 18 dobro. Najveća odstupanja od dobrog stanja uzrokovana su hidromorfološkim promjenama, te 12 vodnih tijela ne zadovoljava kriterije dobrog stanja od čega je 8 kandidata za znatno promijenjena vodna tijela. Prema provedenom monitoringu prioriternih tvari, kriteriji nisu zadovoljeni samo u jednom vodnom tijelu prijelaznih voda (vanjski estuarij rijeke Cetine).

Analizom stanja prijelaznih voda izdvojeno je 8 tijela prijelaznih za kandidate za znatno promijenjena vodna tijela.

Priobalne vode

U okviru nacionalnog monitoringa sustavno se prati stanje priobalnih voda na području od priobalnih voda Paga do Konavala (Projekt Vir-Konavle). Dosadašnja istraživanja provedena su i u okviru drugih projekata (Jadranski projekt, Program praćenja stanja Jadranskog mora - Jadranski projekt) i bila su ograničena na pojedina područja i na samo neke biološke pokazatelje (osnovni fizikalno kemijski pokazatelji, klorofil a, makroalge i makrozoobentos). Procjena ekološkog i kemijskog stanja donijeta je na temelju ekspertnih procjena, postojećih podataka, kao i jednokratnih istraživanja provedenih tijekom 2009. i 2010. godine, a za neke pokazatelje 2007./2008. godine.

Sl. 2.1.60. Raspodjela vodnih tijela priobalnih voda prema ekološkom, kemijskom i ukupnom stanju

Od ukupno 23 vodnih tijela, za šest je ocijenjeno da nisu u dobrom ukupnom stanju.

Prema biološkom elementu kakvoće fitoplanktonu u vrlo dobrom stanju je 16 i u dobrom stanju 7 vodnih tijela priobalnih voda. Stanje kakvoće prema makroalgama je vrlo dobro u 10 vodnih tijela, dobro u 8, umjereno dobro u 3 i loše u 2 vodna tijela. Posidonia oceanica nije relevantni biološki element kakvoće u 8 vodnih tijela, a u onima u kojima je relevantna, u vrlo dobrom stanju je u 12 vodnih tijela, u dobrom u 2, a u jednom vodnom tijelu je u lošem stanju (O313-KASP, Kaštelanski zaljev). Prema bentoskim beskralješnjacima je u vrlo dobrom stanju 11 vodnih tijela, u dobrom 2 i umjereno dobrom stanju 3 vodna tijela, dok za 7 vodnih tijela nema podataka. Odstupanja od dobrog stanja u odnosu na hidromorfološko stanje procijenjena su u 4 vodna tijela i ona su kandidati za znatno promijenjena vodna tijela. Nakon provedenog monitoringa prioriternih tvari, kriteriji nisu

ekološko stanje kemijsko stanje ukupna procjena

vrlo loše ekološko / nije dobro

kemijsko / nije dobro ukupno stanje 0 3 6

loše 2

umjereno 3

dobro 9

vrlo dobro ekološko /dobro

kemijsko / dobro ukupno stanje 9 20 17

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

broj vodnih tijela

zadovoljeni u tri vodna tijela. Monitoring prioriternih tvari proveden je jednokratno tijekom 2010. godine.

Analizom stanja priobalnih voda izdvojena su 4 tijela priobalnih voda za kandidate za znatno promijenjena vodna tijela.

2.6.2. Stanje podzemnih voda

Ocjena stanja vodnog tijela podzemne vode određena je njegovim količinskim i kemijskim stanjem, ovisno o tome koja je od dviju ocjena lošija. Pretpostavka za pouzdano ocjenjivanje stanja podzemnih voda je sustavan monitoring količina i kakvoće koji po broju i rasporedu mjernih mjesta, sadržaju (pokazateljima koji se prate) i učestalosti, odgovara hidrogeološkoj i fizikalno-kemijskoj raznolikosti

podzemnih voda.

Količinsko stanje podzemnih voda izražava stupanj antropogenog utjecaja na zalihe podzemne vode, odnosno na njihove razine.

Vodno tijelo je u dobrom količinskom stanju:

- ako se raspoloživi resurs ne smanjuje uz dugoročnu godišnju količinu zahvaćanja i
- ako razina podzemne vode nije podložna antropogenim promjenama koje bi mogle dovesti do:
 - nepostizanja ekoloških ciljeva za pridružene površinske vode;
- značajnog pogoršanja stanja pridruženih površinskih voda;
- bilo kakve značajnije štete za kopnene ekosustave ovisne o podzemnoj vodi;
- promjene smjera toka koja dovodi do prodiranja slane vode ili drugih voda.

Provedenim analizama u kršu obuhvaćene su i površinske i podzemne vode unutar istih grupiranih vodnih tijela, zbog njihove čvrste uzajamne povezanosti koja na nekim područjima ide i do višestruke pojavnosti iste vode na različitim horizontima istjecanja i cirkulacije.

Količinsko stanje podzemnih voda je relativno dobro. Identificirano je jedno grupirano vodno tijelo na vodnom području rijeke Dunav i 4 grupirana vodna tijela na jadranskom vodnom području koja nisu u dobrom količinskom stanju.

Iz odnosa procijenjenih obnovljivih zaliha podzemnih voda u panonskom dijelu i prosječnih godišnjih dotoka u krškom dijelu i eksploatacijskih količina podzemnih voda vidljivo je da se zasad koristi samo manji dio (oko 4%) vlastitih obnovljivih zaliha, te da su mogućnosti znatno veće. To se osobito odnosi na podzemne vode u krškom području, gdje količina korištene podzemne vode ni za jedno grupirano vodno tijelo podzemne vode ne premašuje 8% prosječnog godišnjeg dotoka vlastitih voda.

Iskorištenost dijela aluvijalnih vodonosnika je izrazitija, a najveća je na području Zagreba, gdje udio crpnih količina premašuje 70% prosječnih obnovljivih zaliha.

U aluviju je utvrđeno sniženje razina podzemne vode na svim grupiranim vodnim tijelima podzemne vode na kojima se provodi monitoring. U pravilu, ono nije posljedica prekomjerne eksploatacije podzemne vode, već trenda sniženja razina vode u površinskim vodotocima uslijed erodiranja dna korita rijeka. Usprkos tome, u smjernicama za mjere zaštite na područjima nacionalne ekološke mreže nije izdvojen problem sniženja razina podzemne vode s obzirom na potrebe ekosustava ovisnih o podzemnoj vodi. U posebnim slučajevima samo se naglašava potreba očuvanja postojećega stanja. Sniženje razina podzemne vode posebno je izraženo na grupiranom vodnom tijelu Zagreb na kojemu, uz razmjerno velike crpne količine te znatne potrebe za vodom, to mjestimice predstavlja problem. Zbog toga je količinsko stanje grupiranog vodnog tijela Zagreb ocijenjeno "lošim". Za ostala grupirana vodna tijela podzemne vode na kojima je utvrđen trend sniženja razina podzemne vode uzrokovan sniženjem vodostaja u vodotocima a eksploatacijske količine su znatno manje od obnovljivih zaliha, količinsko stanje je ocijenjeno kao dobro. Za grupirana vodna tijela podzemne vode na kojima nema organiziranog motrenja razina podzemnih voda količinsko stanje je procijenjeno na temelju analogije s rezultatima provedene analize za vodna tijela na kojima takav monitoring postoji. To znači da, iako nema organiziranog motrenja, a eksploatacijske količine su znatno manje od procijenjenih obnovljivih zaliha, grupirano vodno tijelo je ocijenjeno u dobrom stanju.

Sl. 2.1.61. Raspodjela grupiranih vodnih tijela podzemne vode prema količinskom stanju

Na jadranskom vodnom području iskoristi se oko 3% prosječnog godišnjeg dotoka vlastitih voda a stupanj iskorištenja se kreće od 7,9% u sjevernoj Istri pa do zanemarivih 1% na jadranskim otocima. Iskorištenje nije bitno veće ni kada se analiziraju sušna razdoblja. Međutim, ocijenjeno je da su dva grupirana vodna tijela u lošem količinskom stanju zbog intruzije slane vode (Južna Istra, Ravni Kotari) i još dva u vjerojatno lošem količinskom stanju kako zbog intruzije slane vode tako i zbog ugroženosti ekosustava ovisnih o podzemnoj vodi (Sjeverna Istra, Neretva).

Kemijsko stanje podzemnih voda određuje se na temelju pokazatelja električne vodljivosti i koncentracija odgovarajućih onečišćujućih tvari. Kemijsko stanje vodnog tijela podzemne vode je dobro:

- ako mu je kemijski sastav takav da koncentracije onečišćujućih tvari:
- ne pokazuju efekte prodora slane vode ili drugih prodora,
- ne prelaze granice standarda kakvoće primjenjivih po drugim propisima, osobito standarde propisane Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće ("Narodne novine", br. 47/08).
- nisu takve da bi mogle spriječiti postizanje ekoloških ciljeva za pridružene površinske vode, niti značajnije smanjenje ekološke ili kemijske kakvoće tih voda, kao ni značajnije štete za kopnene ekosustave koji izravno ovise o dotičnoj podzemnoj vodi,
- ako promjene električne vodljivosti ne ukazuju na prodor slane vode ili nekog drugog medija.

Ocjena kemijskog stanja podzemnih voda u panonskom dijelu Hrvatske izvršena je na temelju rezultata nacionalnog monitoringa za 2007. i 2008. godinu i drugih dostupnih podataka i spoznaja o kakvoći podzemnih voda pojedinih izdvojenih vodnih tijela. Ukupno je obrađeno 7.374 analiza. Kemijsko stanje podzemnih voda krških vodonosnika procijenjeno je na temelju rezultata nacionalnog monitoringa za razdoblje 2000. - 2007. te nekih podataka izvan toga razdoblja. Odabir pokazatelja za ocjenjivanje stanja podzemnih voda napravljen je prema Uredbi o standardu kakvoće voda, Prilog 2B, koji je usklađen s Dodatkom I i Dodatkom II, dio B Direktive o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće (2006/118/EZ). Tom popisu su dodani još neki pokazatelji kakvoće obuhvaćeni redovitim monitoringom (željezo, mangan i cink, temperatura, pH-vrijednost, otopljeni kisik, mutnoća u krškim vodonosnicima, slobodni CO₂, ortofosfati, mineralna ulja). U sklopu nacionalnog monitoringa je dinamika uzorkovanja bila različita, a mijenjale su se i granice detekcije za pojedine parametre. Neki

JVP

broj GVTPV

JVP

površina

GVTPV

(km²)

VPD

broj GVTPV

VPD

površina

GVTPV

(km²)

RH

broj GVTPV

RH

površina

GVTPV

(km²)

loše 2 1.673 1 988 3 2.661

vjerojatno loše 2 2.940 2 2.940

dobro stanje 8 16.236 19 34.113 27 50.349

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

od parametara kao npr. arsen nije analiziran niti na jednom vodnom objektu na području krša, a neki kao npr. trikloretilen i tetrakloretilen su analizirani vrlo rijetko i to samo na nekim vodnim objektima.

Na ukupno 4 grupirana vodna tijela utvrđeno je češće prekoračenje dopuštenih koncentracija nekih onečišćujućih tvari uzrokovano ljudskim aktivnostima. Slučajevi prirodno povećanog sadržaja pojedinih tvari u podzemnoj vodi nisu uzeti u obzir kod ocjenjivanja kemijskog stanja.

Na dva grupirana vodna tijela podzemne vode vodnog područja rijeke Dunav utvrđeno je češće prekoračenje pojedinih pokazatelja (nitrati, atrazin, tetrakloretilen) pa se može reći da je riječ o lošem kemijskom stanju voda na dijelovima tih grupiranih vodnih tijela. To su grupirana vodna tijela Varaždin i Zagreb. Na ostalim grupiranim vodnim tijelima su koncentracije analiziranih pokazatelja u pravilu manje od graničnih vrijednosti, zbog čega su ocijenjena u dobrom ili vjerojatno dobrom stanju, iako u nekima od njih (posebice u središnjem i istočnom dijelu panonskog područja) podzemna voda sadrži ramjerno visoke koncentracije amonij iona, željeza i mangana, a u krajnjim istočnim grupiranim vodnim tijelima arsena i cinka. Sedimenti koji izgrađuju vodonosnik sadrže ove minerale pa u reduktivnim uvjetima koji u njima vladaju dolazi do njihovog otapanja, zbog čega je njihov sadržaj prirodno povećan u podzemnoj vodi.

SI. 2.1.62. Raspodjela grupiranih vodnih tijela podzemne vode prema kemijskom stanju

Specifičnost jadranskog vodnog područja su brojni vodonosnici otvoreni prema negativnom utjecaju mora, što je posebno izraženo na hrvatskim otocima. Na nekim crpilištima već normalno crpljenje tijekom ljetnih sušnih razdoblja dovodi do povećanja sadržaja klorida, a na nekim izvorima do zaslanjenja dolazi i u potpuno prirodnim uvjetima. Rezultati analiza upućuju na dva grupirana vodna tijela podzemne vode u nezadovoljavajućem kemijskom stanju, Južnu Istru i Ravne Kotare. Na području Južne Istre narušena je kakvoća prema više pokazatelja, a najznačajniji problem su povišeni nitrati i prijeteće zaslanjenje. Kakvoća podzemne vode Ravnih Kotara mjeri se na samo dvije postaje nacionalnog monitoringa i na njima su rezultati zadovoljavajući. No, na velike probleme sa

zaslanjenjem upućuju podaci o koncentracijama klorida na crpilištima Zadarskog vodovoda Bokanjac (Jezerce), Boljkovac i Golubinka, te plitka zona miješanja slatke i slane vode na crpilištima u zaleđu Vranskog jezera kod Biograda. Iz tih je razloga kemijsko stanje grupiranog vodnog tijela Ravni Kotari ocijenjeno kao "loše".

JVP

broj GVTPV

JVP

površina

GVTPV

(km²)

VPD

broj GVTPV

VPD

površina

GVTPV

(km²)

RH

broj GVTPV

RH

površina

GVTPV

(km²)

loše 2 1.672 2 1.390 4 3.062

vjerojatno dobro 1 440 3 2.213 4 2.653

dobro stanje 9 18.654 15 31.498 24 50.152

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

Za grupirano vodno tijelo Riječki zaljev nema redovitih opažanja, no, hidrogeološka istraživanja s toga područja i ekspertne procjene upućuju na „vjerojatno dobro stanje“..

Detalji o korištenim podlogama i postupku ocjenjivanja stanja podzemnih voda sistematizirani su u:

Dodatku I. - Analiza značajki vodnog područja rijeke Dunav i

Dodatku II. - Analiza značajki jadranskog vodnog područja.

3. CILJEVI ZAŠTITE VODNOG OKOLIŠA

3.1. Opći ciljevi i pristup zaštiti vodnoga okoliša

Opći ciljevi zaštite vodnoga okoliša utvrđeni su u Zakonu o vodama i Uredbi o standardu kakvoće voda i predstavljaju obvezu Republike Hrvatske prenetu iz Okvirne direktive o vodama Europske unije. Radi se o ambicioznoj zadaći da se:

- dostigne najmanje dobro ekološko i kemijsko stanje za sva vodna tijela površinskih voda,
- dostigne najmanje dobro količinsko i kemijsko stanje za sva vodna tijela podzemne voda,
- ispune dodatni standardi kakvoće za sva zaštićena područja i
- ne dopusti pogoršanje već dostignutog stanja bilo kojeg vodnog tijela površinske i podzemne vode.

Načelni rok za ostvarenje postavljenih ciljeva je kraj prvoga planskoga razdoblja, tj. kraj 2015. godine. Samo iznimno, gdje za to postoje opravdani prirodni (viša sila), tehnički ili socio-ekonomski razlozi, dopuštena su izuzeća koja uključuju:

- proglašenje umjetnih i znatno promijenjenih vodnih tijela površinskih voda, za koja je propisan najmanje dobar ekološki potencijal (umjesto najmanje dobrog ekološkog stanja),
- privremenu odgodu postizanja pojedinih ciljeva okoliša za najviše dva naredna šestgodišnja planska razdoblja,
- trajno ublažavanje pojedinih ciljeva okoliša,
- privremeno pogoršanje stanja pojedinih vodnih tijela i
- nove hidromorfološke promjene pojedinih vodnih tijela površinskih voda i sniženje razina pojedinih vodnih tijela podzemne vode.

Izuzeća od općih ciljeva i rokova moguća su samo uz odgovarajuće obrazloženje.

S obzirom na veliki jaz između sadašnjeg i ciljanog stanja voda (Poglavlje 2.6) i kratko (trogodišnje) vremensko razdoblje na koje se odnosi prvi plan upravljanja vodnim područjima, sigurno je da kraj 2015. godine nije realan rok za ostvarenje ambicioznih ciljeva zaštite vodnoga okoliša u Republici Hrvatskoj. Jedina realna planska opcija za većinu vodnih tijela koja su zatečena u nezadovoljavajućem stanju je proglašenje izuzeća, prvenstveno u vidu privremene odgode postizanja ciljeva²³.

U takvim okolnostima usvojen je pragmatični pristup definiranju mjera za prvo plansko razdoblje. Njega određuju postojeće, prethodno preuzete obveze vodnoga gospodarstva i drugih dionika u zaštiti vodnoga okoliša. Velikim dijelom radi se o obveznim mjerama za kontrolu/smanjenje

²³ Ta je činjenica uvažena tijekom pristupnih pregovora za članstvo Republike Hrvatske u Europskoj uniji (međuvladina konferencija 11. studenoga 2010.), uz objašnjenje da su rizici za postizanje dobrog stanja voda vezani uz usuglašena prijelazna razdoblja za provedbu Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, Direktive o cjelovitom nadzoru i sprječavanju onečišćenja te Akcijskog programa za Direktivu o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednoga podrijetla i da će ih Hrvatska biti u mogućnosti pouzdanije utvrditi do kraja drugoga planskoga ciklusa. onečišćenja iz točkastih i raspršenih izvora, koje su takvoga opsega da će u relativno kratkom roku angažirati velike ljudske i financijske resurse.

Ključne odrednice usvojenoga pristupa su:

1. Razine ostvarenja ciljeva zaštite vodnoga okoliša za prvo plansko razdoblje definiraju se posredno, odnosno vežu se uz unaprijed zadani program osnovnih mjera i očekivane učinke tih mjera na poboljšanje stanja voda do kraja 2015. godine.

U prvom planskom razdoblju planira se provedba samo osnovnih mjera, predviđenih postojećim provedbenim planovima i programima za zaštitu voda, osobito mjera za kontrolu onečišćenja iz točkastih i raspršenih izvora proizašlih iz propisa Europske unije (Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, Direktiva o cjelovitom nadzoru i sprječavanju onečišćenja - IPPC direktiva, Direktiva o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla – Nitratna direktiva, Direktiva o proizvodima za zaštitu bilja).

Sva vodna tijela za koja se procijeni rizik ne dostizanja dobrog stanja nakon provedbe osnovnih mjera koje će, u skladu s dopuštenim razdobljima prilagodbe, postati operativne do 1. siječnja 2015. godine, odnosno polučiti određene učinke na poboljšanje stanja voda do kraja 2015. godine, predstavljat će izuzeća od općih ciljeva zaštite vodnoga okoliša za koja u planu treba dati odgovarajuće opravdanje.

2. Za sva rizična vodna tijela na kraju 2015. godine za koja se procijeni vjerojatnost dostizanja dobrog stanja nakon provedbe svih osnovnih mjera iz prethodnih propisa o zaštiti voda, bez obzira na vrijeme njihove provedbe, utvrđuje se privremena odgoda postizanja ciljeva okoliša zbog tranzicijskih razloga, utemeljenih na usuglašenim prijelaznim razdobljima za potpunu primjenu prethodnih propisa Europske unije u Republici Hrvatskoj.

3. Za sva ostala vodna tijela u riziku ne dostizanja dobrog stanja na kraju 2015. godine, za koja su osim osnovnih mjera nužne i dopunske mjere da bi se dostigli propisani standardi, utvrđuje se privremena odgoda postizanja ciljeva okoliša. Polazi se od racionalnoga opredjeljenja da se program dopunskih mjera priprema tek ako se praćenjem učinaka osnovnih mjera utvrdi da nije postignuto zadovoljavajuće stanje voda.

Opisani planski pristup operacionaliziran je analizom dva osnovna scenarija za kontrolu/smanjenje ispuštanja onečišćenja i kvantifikacijom pozitivnih učinaka tih scenarija na stanje voda. Pritom su zanemarene promjene vanjskih pokretača opterećenja na vode (demografske promjene, gospodarski rast i promjene u strukturi gospodarske aktivnosti, promjene u sektorskim politikama i druge moguće promjene), jer zasad nisu dovoljno poznate a i njihov utjecaj ne može biti presudan u kratkom vremenskom horizontu na koji se odnosi ovaj plan. No, određene promjene socio-ekonomskih prilika su izvjesne i svakako će se odraziti na dugoročne trendove korištenja, odnosno opterećenja voda i uzet će se u obzir u drugom planskom ciklusu.

Scenarij 1 sadrži osnovne mjere za kontrolu/smanjenje emisija koje će biti provedene do 2015. godine. To je:

- izgradnja i dogradnja sustava za prikupljanje i pročišćavanje komunalnih otpadnih voda za 28 aglomeracija obuhvaćenih Planom provedbe vodno-komunalnih direktiva i drugim tekućim planovima i programima (projekt Unutarnje vode, Jadranski projekt, ISPA i IPA projekti i drugi nacionalni projekti),
- usklađivanje s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija u tehnološkim otpadnim vodama za 79 IPPC postojenja obuhvaćenih Planom provedbe Direktive o cjelovitom nadzoru i sprječavanju onečišćenja,
- dosljedna primjena važećih propisa koji uređuju proizvodnju, promet i uporabu kemikalija,

uključujući biocidne pripravke i sredstva za zaštitu bilja, kojima se propisuje zabrana ili ograničenje za većinu prioriternih i drugih onečišćujućih tvari prema kojima se ocjenjuje kemijsko stanje voda,

- bez osnovnih mjera za provedbu Direktive o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla koje nisu obvezne do pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji pa se polazi od pretpostavke da se ne može s potrebnom pouzdanošću procijeniti promjena u opterećenju hranjivim tvarima iz poljoprivredne proizvodnje u odnosu na sadašnje stanje i poljoprivrednu praksu.

Napomena: I. Akcijskim programom zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla, objavljenim u 2013. godini („Narodne novine”, br. 15/13) predviđena je obveza provedbe mjera od dana pristupanja Republike Hrvatske u Europsku uniju, a čijom primjenom postoji mogućnost smanjenja opterećenja hranjivim tvarima iz poljoprivredne proizvodnje u odnosu na sadašnje stanje i poljoprivrednu praksu.

Scenarij 2 polazi od istih preuzetih propisa kao i Scenarij 1 i podrazumijeva njihovu potpunu provedbu, bez obzira na dopuštena razdoblja prilagodbe. Radi se o:

- izgradnji i dogradnji sustava za prikupljanje i odgovarajuće pročišćavanje komunalnih otpadnih voda za sve aglomeracije obuhvaćene Planom provedbe vodno-komunalnih direktiva (294 aglomeracije veće od 2.000 ES prema procijenjenom sadašnjem potencijalnom opterećenju),
- usklađivanju s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija u tehnološkim otpadnim vodama za svih 285 postrojenja s dozvolom za ispuštanje tehnoloških otpadnih voda (IPPC i ostala postojenja),
- provedbi Akcijskog programa smanjenja onečišćenja hranjivim tvarima iz poljoprivredne proizvodnje na ranjivim područjima²⁴, polazeći od okvirne procjene da će one omogućiti iskorištenje 85% hranjivih tvari iz stajskog gnojiva generiranog na ranjivim područjima i odgovarajuće smanjenje unosa mineralnih gnojiva na poljoprivrednim površinama), uz napomenu da će se učinak provedbi I. Akcijskog programa zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla donesenog u 2013. godini („Narodne novine”, br. 15/13).", preračunati u postupku izrade analize značajki vodnih područja u Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. - 2021.
- trajnom usklađivanju s europskim propisima koji uređuju proizvodnju, promet i uporabu kemikalija, uključujući biocidne pripravke i sredstva za zaštitu bilja, uz pretpostavku da se ubuduće neće obnavljati registracija za zabranjene aktivne tvari relevantne za ocjenjivanje kemijskog stanja voda.

Detaljna specifikacija osnovnih mjera uključenih u Scenarij 1 (mjere koje će se provesti do 2015. godine) i Scenarij 2 (sve mjere bez obzira na vrijeme provedbe) data je u Poglavlju 4.

3.2. Očekivano stanje i rizik nepostizanja ciljeva na kraju prvoga planskog razdoblja

Rijeke i jezera: Projekcija očekivanih stanja za vodna tijela rijeka i jezera na kraju prvog planskog razdoblja (kraj 2015. godine) dobivena je simulacijom Scenarija 1. Simulacijom se procjenjuje utjecaj smanjenog opterećenja na vode, koje će se ostvariti provedbom mjera, na poboljšanje pojedinih elemenata kakvoće voda. Procjena je obavljena na isti način kao i procjena utjecaja sadašnjeg opterećenja u Poglavlju 2.6, kako bi bilo moguće na odgovarajući način usporediti rezultate i

²⁴ Prema usuglašenim pregovaračkim stajalištima s Europskom komisijom, ministarstvo nadležno za poljoprivredu je izradilo I. Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br. 15/13). kvantificirati učinke osnovnih mjera iz Scenarija 1 na poboljšanje stanja voda u odnosu na „status quo“ situaciju tj. situaciju bez ikakvih promjena u vodnom sustavu. Na isti način procijenjena je i pouzdanost dobivenih rezultata.

Simulacija je pokazala:

- Već nakon provedbe mjera prema Scenariju 1 može se očekivati dobro kemijsko stanje na svim vodnim tijelima rijeka i jezera.
- Provedba mjera prema Scenariju 1 ne rezultira značajnim poboljšanjem općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja vodnih tijela rijeka i jezera
- Očekivani učinci ograničeni su na mjestimično poboljšanje općih fizikalno-kemijskih pokazatelja kakvoće (BPK₅, KPK, ukupni N, ukupni P), koje najčešće nije dovoljno za dostizanje minimalnih standarda propisanih za dobro stanje.
- Nema promjena u hidromorfološkom stanju vodnih tijela, budući da program osnovnih mjera ne

sadrži nikakve aktivnosti i mjere za poboljšanje hidromorfoloških elemenata kakvoće.

Očekivani učinak osnovnih mjera iz Scenarija 1, u odnosu na „status quo“ (sadašnje stanje), svodi se na dostizanje zadovoljavajućeg (najmanje dobrog) općeg stanja na dodatnih 19 vodnih tijela rijeka, u duljini od 194 km. Gledajući u cjelini, zadovoljavajuće ukupno stanje (uključuje i pokazatelje kemijskog stanja) očekuje se na 26 vodnih tijela rijeka, odnosno 352 km riječnih dionica koje sada odstupaju po jednom ili više kemijskih ili fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće. Radi se o povećanju broja vodnih tijela rijeka koje zadovoljavaju propisane standarde općeg i kemijskog stanja za oko 2%, pri čemu je to povećanje izrazitije na vodnom području rijeke Dunav nego na jadranskom vodnom području, koje već sada ima nešto bolje stanje rijeka

Na jezerima se u prvom planskom razdoblju ne očekuje bitno poboljšanje podržavajućih elemenata kakvoće. Dostizanje propisanih standarda izgledno je na jednom jezeru koje sada odstupa samo po kemijskim pokazateljima.

Sl. 2.1.63. Očekivana raspodjela vodnih tijela rijeka (lijevo) i jezera (desno) po ukupnom stanju na kraju prvoga planskog razdoblja (po broju)

vrlo dobro	
21,4%	
dobro	
30,9%	
umjereno	
21,3%	
loše	
14,0%	
vrlo loše	
12,4%	
Ne	
zadovoljava	
47,7%	vrlo dobro
21,2%	
dobro	
15,2%	
umjereno	
9,1%	
loše	
42,4%	
vrlo loše	
12,1%	
Ne	
zadovoljava	
63,6%	

Sl. 2.1.64. Očekivana raspodjela vodnih tijela rijeka (lijevo) i jezera (desno) po ukupnom stanju na kraju prvoga planskoga razdoblja (po duljini/površini)

Analiza očekivanog stanja po pojedinim elementima kakvoće pokazuje da postojeći problemi u zaštiti voda ostaju neriješeni i nakon provedbe mjera predviđenih Scenarijem 1, osim kemijskog onečišćenja koje bi moglo biti eliminirano do kraja 2015. godine. Onečišćenje hranjivim tvarima ostaje i nakon toga roka ključni vodnogospodarski problem na vodnom području rijeke Dunav. Pritom je ukupni fosfor u rijekama daleko najučestaliji održavajući element kakvoće koji i dalje odstupa od minimalnih standarda dobrog stanja, bilo sam ili u kombinaciji s ukupnim dušikom, rjeđe i nekim drugim elementima. Na rijekama jadranskog vodnog područja ostaje jednako prisutan problem organskog onečišćenja i onečišćenja hranjivim tvarima.

Kako zasad nisu planirane nikakve sustavne mjere za poboljšanje hidromorfološkog stanja, postojeći hidromorfološki nedostaci na rijekama i jezerima očekuju se i na kraju prvoga planskog razdoblja. Pretpostavka je da će se daljnja fizička degradacija vodnoga okoliša spriječiti dosljednim poštivanjem važećih propisa iz područja zaštite okoliša, prvenstveno instrumenta prethodne procjene utjecaja zahvata na okoliš.

vrlo dobro	
14,2%	
dobro	
32,7%	
umjereno	
28,1%	
loše	
16,4%	
vrlo loše	
8,7%	
Ne	
zadovoljava	
53,1%	
vrlo dobro	
6,2%	

dobro
21,2%
umjereno
4,7%
loše
53,9%
vrlo loše
13,9%
Ne
zadovoljava
72,6%

Tab. 2.1.28. Raspodjela vodnih tijela rijeka prema očekivanim problemima na kraju 2015. godine (nakon provedbe scenarija 1)

hidromorfološki
elementi (broj)
fizikalno-kemijski
elementi (broj)
kombinacija
hidromorfoloških i
fizikalno-kemijskih
elemenata (broj)
ukupno (broj)
hidromorfološki
elementi (km)
fizikalno-kemijski
elementi (km)
kombinacija
hidromorfoloških i
fizikalno-kemijskih
elemenata (km)
ukupno (km)
vrlo dobro ukupno 264 1.848
dobro ukupno 381 4.272
ukupno 60 180 23 263 1.292 2.081 290 3.662
BPK 5 3 8 121 12 133
KPK 5 1 6 85 27 111
N 33 1 34 303 12 315
P 92 9 101 907 115 1.022
BPK,KPK 11 3 14 159 38 197
BPK,N 3 3 69 69
BPK,KPK,N 3 3 20 20
BPK,KPK,P 4 4 65 65
BPK,KPK,N,P 3 1 4 80 21 101
BPK,N,P 2 3 5 16 24 40
BPK,P 3 3 41 41
KPK,N 1 1 1 1
N,P 15 2 17 214 41 255
F-K pok. dobri 60 60 1.292 1.292
ukupno 21 129 23 173 623 1.238 279 2.139
KPK 1 1 8 8
N 3 2 5 30 11 41
P 53 11 64 363 99 462
BPK,KPK 1 3 4 8 39 47
BPK,KPK,P 9 9 78 78
BPK,KPK,N,P 7 1 8 102 11 112
BPK,N,P 1 2 3 28 32 60
BPK,P 2 1 3 25 29 54
KPK,P 2 2 15 15
N,P 51 2 53 590 49 639
F-K pok. dobri 21 21 623 623
ukupno 9 119 25 153 33 932 165 1.131
KPK 2 2 5 5
N 8 8 65 65
P 19 4 23 174 32 206
BPK,KPK 2 2 13 13
BPK,N 2 2 16 16
BPK,KPK,N 2 2 8 8
BPK,KPK,P 1 1 8 8
BPK,KPK,N,P 25 7 32 202 28 230
BPK,N,P 1 1 28 28
KPK,N,P 3 3 26 26
N,P 59 9 68 416 76 492
F-K pok. dobri 9 9 33 33
90 428 71 1.234 1.947 4.251 734 13.053
umjereno
loše
vrlo loše
sveukupno

Tab. 2.1.29. Raspodjela vodnih tijela jezera prema očekivanim problemima na kraju 2015. godine (nakon

provedbe scenarija 1)

hidromorfološki

elementi

fizikalno-kemijski

elementi

kombinacija

hidromorfoloških i

fizikalno-kemijskih

elemenata

ukupno

hidromorfološki

elementi

fizikalno-kemijski

elementi

kombinacija

hidromorfoloških i

fizikalno-kemijskih

elemenata

ukupno

vrlo dobro ukupno 7 10,4

dobro ukupno 5 35,4

ukupno 1 2 3 5,7 2,1 7,8

N 1 1 0,5 0,5

P 1 1 1,6 1,6

F-K pok. dobri 1 1 5,7 5,7

ukupno 10 1 3 14 62,9 0,7 26,5 90,1

P 11 6,5 6,5

BPK,KPK 1 1 10,1 10,1

BPK,KPK,P 1 1 10,0 10,0

BPK,KPK,N,P 1 1 0,7 0,7

F-K pok. dobri 10 10 62,9 62,9

ukupno 1 2 1 4 4,0 17,1 2,1 23,3

N,P 1 1 3,5 3,5

BPK,KPK,N 1 1 2,1 2,1

BPK,KPK,N,P 1 1 13,6 13,6

F-K pok. dobri 1 1 4,0 4,0

12 5 4 33 72,6 19,9 28,6 167,0

broj vodnih tijela površina vodnih tijela (km²)

sveukupno

umjereno

loše

vrlo loše

Uzimajući u obzir procjenu pouzdanosti rezultata, vodna tijela su razvrstana u tri kategorije s obzirom na rizik dostizanja ciljeva okoliša. Vodna tijela za koja nema sigurne procjene hoće li provedbom osnovnih mjera iz Scenarija 1 biti dovedena u zadovoljavajuće (najmanje dobro) stanje čine posebnu kategoriju vodnih tijela za koju su osobito potrebna daljnja istraživanja i analize prije donošenja bilo kakvih konačnih planskih odluka. To se odnosi i na veći broj vodnih tijela za koja je procijenjen mogući rizik s obzirom na kemijsko stanje.

Tab. 2.1.30. Kategorizacija vodnih tijela s obzirom na rizik postizanja ciljeva okoliša

obrazloženje

vodno tijelo **nije u riziku** odnosi se na ona vodna tijela za koja je s visokim stupnjem pouzdanosti

procijenjeno da će na kraju 2015 godine (nakon provedbe osnovnih mjera iz

Scenarija 1) biti u zadovoljavajućem (najmanje dobrom) stanju

vodno tijelo **u mogućem**

riziku

odnosi se na ona vodna tijela za koja nema pouzdane procjene hoće li na kraju

2015 godine (nakon provedbe osnovnih mjera iz Scenarija 1) biti u

zadovoljavajućem (najmanje dobrom) stanju, bilo da je riječ o precijenjenoj ili

podcijenjenoj procjeni stanja

vodno tijelo **u riziku** odnosi se na ona vodna tijela za koja je s visokim stupnjem pouzdanosti

procijenjeno da na kraju 2015 godine (i nakon provedbe osnovnih mjera iz

Scenarija 1) neće biti u zadovoljavajućem (najmanje dobrom) stanju

Dobiveni rezultati za vodno područje rijeke Dunav upućuju na 36% rizičnih vodnih tijela rijeka, koja s

visokim stupnjem sigurnosti neće dostići zadovoljavajuće stanje do kraja 2015. godine, i daljnjih 38%

moguće rizičnih vodnih tijela rijeka, za koja nije pouzdano sigurno hoće li ili neće dostići

zadovoljavajuće stanje u istom planskom razdoblju. Sigurnost procjene je nešto veća za vodna tijela

jezera, gdje ima 61% rizičnih i 14% potencijalno rizičnih vodnih tijela.

Na jadranskom vodnom području rizici su manji ali ne i nesigurnost procjene. 16% vodnih tijela rijeka

je u riziku, a 28% u potencijalnom riziku. Od 5 jezera na jadranskom vodnom području jedno je u

riziku, a još jedno u mogućem riziku.

Generaliziranje na razini države daje rezultat od 31% rizičnih i 35% potencijalno rizičnih vodnih tijela rijeka, odnosno 55% rizičnih i 15% potencijalno rizičnih vodnih tijela jezera.

Sl. 2.1.65. Procijenjeni rizici za vodna tijela rijeka (gore) i jezera (dolje) na vodnom području rijeke Dunav na kraju prvoga planskog razdoblja

u riziku
36%
moguće
u riziku
38%
nije u
riziku
26%
u riziku
61%
moguće
u riziku
14%
nije u
riziku
25%
u riziku
16%
moguće
u riziku
28%
nije u
riziku
56%

Sl. 2.1.66. Procijenjeni rizici za vodna tijela rijeka (gore) i jezera (dolje) na jadranskom vodnom području na kraju prvoga planskog razdoblja

Prijelazne i priobalne vode: Simulacija stanja prijelaznih i priobalnih voda nakon provedbe mjera iz Scenarija 1 nije napravljena, nego je rizik da vodna tijela neće postići dobro stanje procijenjen ekspertno, na temelju rezultata analize opterećenja i utjecaja.

Za kategorizaciju vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda s obzirom na rizik postizanja dobrog stanja razrađen je sustav procjene u četiri kategorije. Dvije dodatne kategorije („vjerojatno u riziku“ i „vjerojatno nije u riziku“) uključene su u sustav zbog specifičnosti određenih područja i, zasad, nepotpunih podataka o kemijskom i ekološkom stanju i svim posljedicama opterećenja u pojedinim vodnim tijelima.

Tab. 2.1.31. Sustav kriterija za određivanje rizika vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda ukoliko zadovoljava najmanje jedan od navedenih kriterija:

vodno tijelo **u riziku** postoji dokazan utjecaj neovisno o vrsti opterećenja
postoji jako vjerojatan utjecaj, a opterećenja su značajna
postoji jako vjerojatan utjecaj, ali nema dovoljno podatka za procjenu opterećenja
vodno tijelo **vjerojatno u**

riziku

postoji jako vjerojatan utjecaj, a opterećenja nisu značajna
postoji vjerojatan utjecaj neovisno o vrsti opterećenja,
nema dovoljno podatka za procjenu utjecaja, a opterećenja su značajna
vodno tijelo **vjerojatno nije**

u riziku

nema utjecaja, a opterećenja su značajna ili nema dovoljno podatka za procjenu
nema dovoljno podatka za procjenu utjecaja, a opterećenja nisu značajna
vodno tijelo **nije u riziku** nema utjecaja, a opterećenja nisu značajna

u riziku

20%
moguće
u riziku
20%
nije u
riziku
60%

Sl. 2.1.67. Procijenjeni rizici za vodna tijela prijelaznih i priobalnih voda

Procjena je pokazala da za oko 45% vodnih tijela prijelaznih voda i 30% vodnih tijela priobalnih voda postoji rizik od nepostizanja dobrog stanja, ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere. Udio vodnih tijela koja će vjerojatno zadovoljiti propisane standarde kakvoće je nešto veći, 49% za prijelazne i 70% za priobalne vode.

Najčešći razlozi rizika nepostizanja dobrog stanja voda su:

- za prijelazne vode: hidromorfološke promjene, a potom hranjive tvari i prioritetne tvari,
- za priobalne vode: prioritetne tvari i hidromorfološke promjene, uz kumulativni učinak i ostalih

opterećenja.

Podzemne vode: Simulacija stanja podzemnih voda nakon provedbe mjera iz Scenarija 1 nije napravljena, nego je rizik da grupirana vodna tijela podzemne vode neće postići dobro stanje procijenjen ekspertno, na temelju uspostavljenih kriterija za količinsko i kemijsko stanje. Razrađen je sustav procjene u tri kategorije, uz kategorije „u riziku“ i „nije u riziku“ uvedena je i kategorija "u mogućem riziku".

Sustav procjene rizika razlikuje se za krški i aluvijalni dio Republike Hrvatske.

prijelazne vode priobalne vode

nema podataka 2

vodna tijela nisu u riziku od

nepostizanja dobrog stanja 14 16

vodna tijela vjerojatno nisu u riziku

od nepostizanja dobrog stanja

vodna tijela vjerojatno u riziku od

nepostizanja dobrog stanja 1

vodna tijela u riziku od

nepostizanja dobrog stanja 13 6

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

broj vodnih tijela

Tab. 2.1.32. Sustav kriterija za određivanje rizika grupiranih vodnih tijela podzemne vode

krški dio aluvijalni dio

količinski rizik

- intruzija slane vode
- površinske vode,
- ekosustavi ovisni o podzemnoj vodi,
- vodna bilanca.

Smatra se da je grupirano vodno tijelo podzemne vode u riziku s obzirom na količinsko stanje ako je utvrđena intruzija slane vode uzrokovana eksploatacijom podzemne vode ili je utvrđeno smanjenje dotoka u površinske vode i/ili u ekosustave ovisne o podzemnoj vodi također kao posljedica eksploatacije podzemne vode. Kod procjene rizika razmatrano je i korištenje podzemnih voda u odnosu na prosječne godišnje dotoke.

- sniženje razine podzemne vode
- sniženje vodostaja rijeka,
- smanjenje količine padalina,
- obnovljive zalihe
- eksploatacijske količine.

Smatra se da je grupirano vodno tijelo podzemne vode u riziku s obzirom na količinsko stanje ako je unutar njega zabilježen trend sniženja razine podzemne vode koji nije praćen trendom sniženja padalina, već je posljedica velikih crpnih količina koje dosižu obnovljive zalihe podzemne vode. Grupirano vodno tijelo podzemne vode je u riziku i ako je sniženje razine podzemne vode posljedica intenzivnog sniženja riječnih vodostaja zbog erodiranja korita uzrokovanog antropogenim utjecajem, uz znatne eksploatacijske količine. Kod procjene rizika razmatrane su i očekivane buduće potrebe za korištenjem voda.

kemijski rizik

- procjena rizika ovisno o rezultatima kemijskih analiza na točkama opažanja produljenjem nizova podataka na sljedeće razdoblje opažanja (do kraja

2015. godine)

- procjena rizika ovisno o površini sliva koji se nalazi u susjednoj državi (područje koje ne kontrolira Hrvatska)

- procjena rizika od zasljanjenja podzemnih voda.

- Za vodna tijela na kojima se provodi praćenje kakvoće podzemne vode rizik je procijenjen s obzirom na vrijednosti pojedinih pokazatelja.

- Za vodna tijela na kojima se ne provodi ekstenzivno praćenje kakvoće podzemne vode rizik je procijenjen na temelju prirodne ranjivosti vodonosnika i opterećenja iz točkastih i raspršenih izvora na području.

SI. 2.1.68. Procijenjeni rizici za grupirana vodna tijela podzemne vode

S obzirom na količinsko stanje, u riziku su grupirana vodna tijela Zagreb, Južna Istra i Ravni Kotari, a za još 4 grupirana vodna tijela procijenjen je mogući rizik (Sjeverna Istra, Rijeka-Bakar, Neretva,

VP rijeke Dunav -

količinsko stanje

VP rijeke Dunav -

kemijsko stanje

Jadransko VP -

količinsko stanje

Jadransko VP -

kemijsko stanje

nije u riziku 19 17 6 6

u mogućem riziku 0 1 4 3

u riziku 1 2 2 3

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

Jadranski otoci). S obzirom na kemijsko stanje, u riziku su grupirana vodna tijela Zagreb i Varaždinsko područje te Središnja Istra, Južna Istra i Ravni Kotari, a u mogućem riziku Međimurje, Cetina, Neretva i Jadranski otoci.

Rizici su veći na jadranskom vodnom području i u količinskom i u kemijskom smislu, a vežu se osobito uz utjecaj mora (zaslanjenje) i mogući prekogranični utjecaj.

3.3. Izuzeća

Evidentno je da program mjera planiranih do 2015. godine može ublažiti, ali ne može otkloniti postojeće negativne utjecaje ljudskih djelatnosti na vode i vodni okoliš i da se većina sadašnjih problema s kakvoćom voda može očekivati i na kraju prvog planskog razdoblja. U kontekstu ciljeva zaštite vodnoga okoliša, to znači veliki broj izuzeća, prvenstveno u vidu privremene odgode postizanja ciljeva okoliša.

Sistematizirani rezultati na razini države upućuju na 31 – 66% vodnih tijela rijeka i 55 – 70% vodnih tijela jezera koja ulaze u skupinu privremenih odgoda. Relativno velik broj privremernih odgoda očekuje se na prijelaznim vodama (gotovo polovica svih vodnih tijela), nešto manji na priobalnim i podzemnim vodama.

S obzirom na sva ograničenja u planskome procesu, u ovoj se fazi nije išlo u detaljnu obradu problematike izuzeća, čak ni u slučajevima za koje je potreba za izuzećem utvrđena s visokim stupnjem pouzdanosti. Ocijenjeno je da raspoložive spoznaje o pozadini pojedinih problema na vodama nisu dovoljne za konačno određivanje i opravdanje izuzeća, osobito za donošenje odluka o mogućem trajnom ublažavanju ciljeva okoliša za pojedina vodna tijela.

Sukladno usvojenom planskom pristupu, sva očekivana izuzeća iskazana su u vidu privremene odgode postizanja ciljeva okoliša za razdoblje nakon 2015. godine, uz pozivanje na dvije grupe razloga za tu odgodu, tranzicijske razloge i tehničke razloge. Argumenti za odgodu dati su na nečelnoj razini a ne na razini pojedinačnih slučajeva. Potreba za trajnim ublažavanjem ciljeva okoliša bit će analizirana i dokumentirana u narednom planskom ciklusu, kad se za to prikupi dovoljno odgovarajućih podataka. To se odnosi i na određivanje umjetnih i znatno promijenjenih vodnih tijela, za koja su predloženi kandidati ali još nisu obavljene propisane provjere uvjeta nužnih za konačno

proglašenje.

Privremena odgoda postizanja ciljeva okoliša koji će se ostvariti provedbom obveznih mjera u zaštiti voda koje su planirane nakon 2015. godine opravdana je tranzicijskim razlozima. Planiranje bilo koje alternativne mjere, koja bi mogla ubrzati postizanje nekog od propisanih ciljeva okoliša, nije ekonomski opravdano, jer ona ne može dovesti u pitanje kasniju provedbu osnovne mjere, sukladno načelu o kombiniranom pristupu koji obvezuje na ispunjavanje oba standarda, i standarda recipijenta i standarda efluenta.

Pozivanje na tranzicijske razloge opravdano je specifičnim statusom Republike Hrvatske, koja je nedavno preuzela vodno zakonodavstvo Europske unije i sve njegove dijelove provodi istovremeno, a ne postupno. Prijelazna razdoblja za provedbu osnovnih mjera proizašlih iz prethodnih propisa Europske unije usuglašena su s Europskom komisijom tijekom pristupnih pregovora i dio su Ugovora o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji pa se podrazumijeva da za njihove odgođene učinke na dostizanje ciljeva zaštite vodnoga okoliša nije potrebno nikakvo dodatno opravdanje. U prilog tome govori činjenica da su kod određivanja prijelaznih razdoblja za usklađivanje s Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, Direktivom o cjelovitom nadzoru i sprječavanju onečišćenja i Nitratnom direktivom uvaženi visoki troškovi provedbe tih direktiva, što znači da tranzicijski razlozi posredno upućuju na financijska ograničenja, kao glavni razlog za privremenu odgodu postizanja ciljeva okoliša. Evidentno je da samo za osnovne mjere za smanjenje onečišćenja voda treba u relativno kratkom roku osigurati velika financijska sredstva i odgovarajuće stručne i organizacijske kapacitete za njihovu provedbu.

Prema planu provedbe vodno-komunalnih direktiva, ukupna ulaganja u sustav odvodnje otpadnih voda za sve aglomeracije veće od 2.000 ES procijenjena su na 23,2 milijarde kuna i trebaju se realizirati u razdoblju 2010. – 2023. U godinama najvećih ulaganja, procijenjena vrijednost ulaganja iznosi 2,1 milijardu kuna ili približno 500 kuna po stanovniku godišnje. Ukupni troškovi u sustavu odvodnje u razdoblju ulaganja kumulativno iznose 44,9 milijarde kuna. U strukturi tih troškova (po sadašnjim vrijednostima) amortizacija sudjeluje s 28 posto, ostali fiksni troškovi s 54 posto, a ostatak čine varijabilni troškovi. Radi se o izrazito kapitalno intenzivnom sustavu, što je posljedica velikih ulaganja²⁵.

Ukupni troškovi prilagodbe hrvatskog gospodarstva odredbama IPPC direktive procijenjeni su na više od 2 milijarde eura²⁶.

Troškovi usklađivanja s Nitratnom direktivom odnosno trošak izgradnje spremišnih kapaciteta za stajski gnoj na ranjivim područjima iznositi će približno 50,2 milijuna eura. Riječ je o prvim preliminarnim procjenama, s obzirom na europska iskustva koja ukazuju na postojanje velikih razlika i raspona tih troškova. Nadalje, procijenjeno je da će biti potrebno dodatno ulaganje u sustavno praćenje potencijalno ranjivih područja radi mogućih izmjena obuhvata ranjivih područja u sljedećem planskom razdoblju. Ne radi se o financijski zahtjevnim mjerama, u usporedbi s mjerama za kontrolu točkastih izvora onečišćenja, ali treba analizirati njihov širi utjecaj na poljoprivredna gospodarstva i poljoprivrednu proizvodnju u cjelini, jer ona je, usprkos brojnih ograničenja, važan sektor nacionalnoga gospodarstva.

Projekcija očekivanih stanja za vodna tijela rijeka i jezera nakon provedbe svih prethodnih obveza u zaštiti voda dobivena je simulacijom Scenarija 2, analognom simulaciji Scenarija 1. Simulacija je pokazala:

- Provedba mjera prema Scenariju 2 rezultira daljnjim poboljšanjem općeg fizikalno-kemijskog stanja vodnih tijela rijeka i jezera, u odnosu na Scenarij 1.
- Radi se o poboljšanju općih fizikalno-kemijskih pokazatelja kakvoće (BPK_s, KPK, ukupni N, ukupni P) koje je u značajnom broju slučajeva dovoljno za dostizanje minimalnih standarda dobrog stanja propisanih za pokazatelje režima kisika. Pokazatelji onečišćenja hranjivim tvarima u pravilu ne dostižu propisane standarde.
- Nema promjena u hidromorfološkom stanju vodnih tijela, budući da program osnovnih mjera ne sadrži nikakve aktivnosti i mjere za poboljšanje hidromorfoloških elemenata kakvoće.
- Nije upitno održanje dobrog kemijskog stanja koje se na svim vodnim tijelima rijeka i jezera očekuje već prema Scenariju 1.

²⁵ Ukupni troškovi provedbe vodno-komunalnih direktiva, kao i potencijalni izvori financiranja u razdoblju 2010. – 2023. obrađeni su u studiji „Ekonomsko-financijski aspekti provedbe vodno-komunalnih direktiva“, Ekonomski institut, Zagreb, 2011. godina.

²⁶ Izvor: Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, 2010., „Operativni program potpora industrijskim subjektima za usklađivanje tehnoloških kapaciteta s najbolje raspoloživim tehnikama prema EU zakonodavstvu“. Troškovi se odnose na mjere kontrole i smanjenja onečišćenja svih sastavnica okoliša (zrak, tlo, voda, ...).

SI. 2.1.69. Očekivana raspodjela vodnih tijela rijeka (lijevo) i jezera (desno) po ukupnom stanju nakon provedbe svih osnovnih mjera (po broju)

Sl. 2.1.70. Očekivana raspodjela vodnih tijela rijeka (lijevo) i jezera (desno) po ukupnom stanju nakon provedbe svih osnovnih mjera (po duljini / površini)

Procijenjeni učinak osnovnih mjera iz Scenarija 2, u odnosu na Scenarij 1, je zadovoljavajuće (najmanje dobro) opće i ukupno stanje na dodatnih 30 vodnih tijela rijeka, u duljini od 528 km. Udio vodnih tijela rijeka koje zadovoljavaju propisane opće standarde povećao se za 3% po broju i 4% po duljini, pri čemu je to povećanje nešto izrazitije na vodnom području rijeke Dunav nego na jadranskom vodnom području. To su vodna tijela za koja se privremeno odgađanje postizanja pojedinih fizikalnokemijskih

standarda može opravdati dopuštenim prijelaznim razdobljima za provedbu ranije preuzetih obaveza u zaštiti voda. Pritom treba uzeti u obzir da su propisani fizikalno-kemijski standardi kakvoće ostvareni na nešto većem broju vodnih tijela rijeka, ali dio njih ima hidromorfološke deficite za koje nema tranzicijskih opravdanja.

Na jezerima i dalje nema značajnijih poboljšanja, odnosno broj vodnih tijela u zadovoljavajućem stanju nije se povećao u odnosu na Scenarij 1.

vrlo dobro

14,2%

dobro

36,7%

umjereno

25,9%

loše

16,8%

vrlo loše

6,4%

Ne

zadovoljava

49,1%

vrlo dobro

6,2%

dobro

21,2%

umjereno

12,8%

loše

53,9%

vrlo loše

5,8%

Ne

zadovoljava

72,6%

vrlo dobro

21,6%

dobro

33,1%

umjereno

20,3%

loše

14,7%

vrlo loše

10,2%

Ne

zadovoljava

45,3%

vrlo dobro

21,2%

dobro

15,2%

umjereno

12,1%

loše

42,4%

vrlo loše

9,1%

Ne

zadovoljava

63,6%

Sl. 2.1.71. Usporedba učinak osnovnih mjera iz Scenarija 2, u odnosu na Scenarij 1

scenarij 1
scenarij 2

Sl. 2.1.72. Učinci osnovnih mjera na poboljšanje režima kisika u rijekama (opći kemijski pokazatelji: BPK_s i KPK)

sad.st.
RH
scen.1

RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
vrlo loše 24 25 19 15 16 10 9 9
loše 18 17 7 13 12 4 5 5 3
umjereno 76 69 42 57 52 35 19 17 7
dobro 217 200 148 186 170 114 31 30 34
vrlo dobro 899 923 1.018 629 650 737 270 273 281
ukupno 1.234 1.234 1.234 900 900 900 334 334 334
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
broj
BPK₅
sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
vrlo loše 161 185 86 120 143 44 42 42 42
loše 195 171 32 179 155 19 16 16 13
umjereno 1.048 966 548 912 837 505 137 129 44
dobro 3.238 2907 2.219 3070 2.743 2.004 168 164 215
vrlo dobro 8.410 8825 10.168 6499 6.902 8.208 1911 1923 1.960
ukupno 13.053 13.053 13.053 10.780 10.780 10.780 2.273 2.273 2.273
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
km
BPK₅
sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
vrlo loše 19 20 21 10 11 12 9 9 9
loše 20 19 9 15 14 6 5 5 3
umjereno 63 59 33 47 43 22 16 16 11
dobro 204 195 140 181 173 116 23 22 24
vrlo dobro 928 941 1.031 647 659 744 281 282 287
ukupno 1.234 1.234 1.234 900 900 900 334 334 334
0%
10%
20%
30%
40%
50%

60%
70%
80%
90%
100%
broj
KPK
sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
vrlo loše 114 137 94 72 96 53 42 42 42
loše 195 172 61 179 156 48 16 16 13
umjereno 777 739 298 682 641 258 94 98 40
dobro 2.969 2833 2.310 2.813 2.685 2.120 155 147 189
vrlo dobro 8.999 9173 10.290 7.033 7.202 8.301 1.966 1.971 1.989
ukupno 13.053 13.053 13.053 10.780 10.780 10.780 2.273 2.273 2.273

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
km
KPK

Sl. 2.1.73. Učinci osnovnih mjera na poboljšanje režima hranjivih tvari u rijekama (opći kemijski pokazatelji: ukupni dušik i ukupni fosfor)

sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
vrlo loše 54 53 43 47 46 36 7 7 7
loše 33 30 27 27 24 22 6 6 5
umjereno 183 169 140 166 154 127 17 15 13
dobro 382 358 386 331 306 339 51 52 47
vrlo dobro 582 624 638 329 370 376 253 254 262
ukupno 1.234 1.234 1.234 900 900 900 334 334 334

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

broj
N
sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2

JVP
vrlo loše 394 370 265 369 345 240 25 25 25
loše 276 242 215 243 209 186 33 33 29
umjereno 2.168 1909 1.548 2.057 1.812 1.467 111 97 81
dobro 5.154 4211 4.483 4.729 3.776 4.165 425 435 319
vrlo dobro 5.062 6322 6.543 3.382 4.637 4.722 1.680 1.685 1.821
ukupno 13.053 13.053 13.053 10.780 10.780 10.780 2.273 2.273 2.273

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

km

N

sad.st.

RH

scen.1

RH

scen.2

RH

sad.st.

VPD

scen.1

VPD

scen.2

VPD

sad.st.

JVP

scen.1

JVP

scen.2

JVP

vrlo loše 110 107 83 103 100 76 7 7 7

loše 155 146 157 143 134 149 12 12 8

umjereno 168 151 150 154 137 135 14 14 15

dobro 228 223 236 181 175 187 47 48 49

vrlo dobro 573 607 608 319 354 353 254 253 255

ukupno 1.234 1.234 1.234 900 900 900 334 334 334

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

broj

P

sad.st.

RH

scen.1

RH

scen.2

RH

sad.st.

VPD

scen.1

VPD

scen.2

VPD

sad.st.

JVP

scen.1

JVP

scen.2

JVP

vrlo loše 916 867 646 885 836 615 31 31 31

loše 1.611 1397 1.485 1.541 1.326 1.447 70 70 38

umjereno 1.890 1671 1.623 1.823 1.604 1.548 67 67 75

dobro 2.776 2379 2.682 2.509 2.110 2.395 267 269 287

vrlo dobro 5.860 6740 6.618 4.022 4.904 4.775 1.838 1.836 1.843

ukupno 13.053 13.053 13.053 10.780 10.780 10.780 2.273 2.273 2.273

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

km

P

Sl. 2.1.74. Učinci osnovnih mjera na poboljšanje općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja rijeka

Sl. 2.1.75. Učinci osnovnih mjera na poboljšanje kemijskog stanja rijeka

sad.st.

RH

scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
vrlo loše 154 153 126 135 134 107 19 19 19
loše 184 173 182 154 143 158 30 30 24
umjereno 270 263 251 219 215 200 51 48 51
dobro 364 381 408 249 262 288 115 119 120
vrlo dobro 262 264 267 143 146 147 119 118 120
ukupno 1.234 1.234 1.234 900 900 900 334 334 334

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

broj

sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP

nije postignuto dobro kem.st. 30 0 0 30 0 0 0 0 0
dobro kem.st. 1.203 1.234 1.234 870 900 900 334 334 334
ukupno 1.233 1.234 1.234 900 900 900 334 334 334

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

broj

Sl. 2.1.76. Učinci osnovnih mjera na poboljšanje ukupnog stanja rijeka

sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.

VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
vrlo loše 182 153 126 162 134 107 20 19 19
loše 174 173 182 144 143 158 30 30 24
umjereno 259 263 251 209 215 200 50 48 51
dobro 360 381 408 245 262 288 115 119 120
vrlo dobro 259 264 267 140 146 147 119 118 120
ukupno 1.234 1.234 1.234 900 900 900 334 334 334

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

broj
sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP

vrlo loše 1.723 1.131 840 1.631 1.050 760 92 80 80
loše 2.185 2.139 2.187 1.920 1.874 1.957 265 265 230
umjereno 3.376 3.662 3.378 2.929 3.221 2.931 447 442 447
dobro 4.051 4.272 4.792 3.229 3.428 3.925 823 845 867
vrlo dobro 1.717 1.848 1.856 1.071 1.208 1.207 646 641 648
ukupno 13.053 13.053 13.053 10.780 10.780 10.780 2.273 2.273 2.273

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

km

Sl. 2.1.77. Učinci osnovnih mjera na poboljšanje ukupnog stanja jezera

sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1

VPD
 scen.2
 VPD
 sad.st.
 JVP
 scen.1
 JVP
 scen.2
 JVP
 vrlo loše 4 4 3 3 2 1 1 1
 loše 14 14 14 14 14 14
 umjereno 3 3 4 3 3 4
 dobro 5 5 5 2 2 2 3 3 3
 vrlo dobro 7 7 7 6 6 6 1 1 1
 ukupno 33 33 33 28 28 28 5 5 5

0%
 10%
 20%
 30%
 40%
 50%
 60%
 70%
 80%
 90%
 100%

broj
 sad.st.
 RH
 scen.1
 RH
 scen.2
 RH
 sad.st.
 VPD
 scen.1
 VPD
 scen.2
 VPD
 sad.st.
 JVP
 scen.1
 JVP
 scen.2
 JVP

vrl loše 23,25 23,25 9,66 21,14 21,14 7,55 2,11 2,11 2,11
 loše 90,09 90,09 90,09 90,09 90,09 90,09
 umjereno 7,83 7,83 21,42 7,83 7,83 21,42
 dobro 35,40 35,40 35,40 1,32 1,32 1,32 34,08 34,08 34,08
 vrlo dobro 10,43 10,43 10,43 4,40 4,40 4,40 6,03 6,03 6,03
 ukupno 167 167 167 125 125 125 42 42 42

0%
 10%
 20%
 30%
 40%
 50%
 60%
 70%
 80%
 90%
 100%

km²

Tab. 2.1.33. Očekivani (preostali) problemi na rijekama nakon provedbe mjera scenarija 2

hidromorfološki elementi
 (broj)
 fizikalno-kemijski elementi
 (broj)
 kombinacija
 hidromorfoloških i fizikalnokemijskih
 elemenata (broj)
 ukupno (broj)
 hidromorfološki elementi
 (km)
 fizikalno-kemijski elementi
 (km)

kombinacija
 hidromorfoloških i fizikalnokemijskih
 elemenata (km)
 ukupno (km)
 vrlo dobro ukupno 267 1.856
 dobro ukupno 408 4.792
 ukupno 67 166 18 251 1.389 1.744 246 3.378
 BPK 3 2 5 50 11 61
 BPK,KPK 3 1 4 17 23 40
 BPK,KPK,N 1 1 5 5
 BPK,KPK,P 4 2 6 27 36 63
 BPK,N,P 1 1 13 13
 BPK,P 3 3 79 79
 KPK 3 3 27 27
 KPK,P 1 1 4 4
 N 32 1 33 304 12 316
 N,P 18 5 23 250 68 317
 P 97 7 104 969 96 1.065
 F-K pokaz.dobri 67 67 1.389 1.389
 ukupno 24 139 19 182 648 1.312 227 2.187
 BPK,KPK 1 1 2 2
 BPK,KPK,N,P 10 1 11 129 6 135
 BPK,KPK,P 1 1 4 4
 BPK,N,P 4 1 5 81 26 107
 BPK,P 1 1 29 29
 KPK 1 1 8 8
 KPK,N,P 1 1 25 25
 KPK,P 1 1 2 2
 N 3 3 30 30
 N,P 49 1 50 532 5 537
 P 70 13 83 509 151 660
 F-K pokaz.dobri 24 24 648 648
 ukupno 10 93 23 126 42 669 130 840
 BPK,KPK 7 7 31 31
 BPK,KPK,N 1 1 4 4
 BPK,KPK,N,P 12 6 18 57 24 81
 BPK,KPK,P 1 1 2 2
 BPK,N,P 1 1 2 6 4 10
 KPK 1 1 1 1
 KPK,N,P 4 4 18 18
 N 6 2 8 33 16 49
 N,P 41 8 49 331 49 380
 P 21 4 25 188 32 221
 F-K pokaz.dobri 10 10 42 42
 101 398 60 1.234 2.078 3.725 603 13.053
 umjereno
 loše
 sveukupno
 vrlo loše

Tab. 2.1.34. Očekivani (preostali) problemi na jezerima nakon provedbe mjera scenarija 2

hidromorfološki
 elementi
 fizikalno-kemijski
 elementi
 kombinacija
 hidromorfoloških i
 fizikalno-kemisjkih
 elemenata
 ukupno
 hidromorfološki
 elementi
 fizikalno-kemijski
 elementi
 kombinacija
 hidromorfoloških i
 fizikalno-kemisjkih
 elemenata
 ukupno
 vrlo dobro ukupno 7 10,4
 dobro ukupno 5 35,4
 ukupno 1 3 4 5,7 15,7 21,4
 N 1 1 0,5 0,5
 P 1 1 1,6 1,6
 KPK,P 1 13,6 13,6
 F-K pok. dobri 1 1 5,7 5,7
 ukupno 11 1 2 14 73,0 0,7 16,5 90,1
 P 2 2 16,5 16,5
 BPK,KPK,N,P 1 1 0,7 0,7
 F-K pok. dobri 11 11 73,0 73,0
 ukupno 1 1 1 3 4,0 3,5 2,1 9,7

N 11 2,1 2,1
BPK,KPK,N,P 1 1 3,5 3,5
F-K pok. dobri 1 1 4,0 4,0
13 5 3 33 82,7 19,9 18,6 167,0
broj vodnih tijela površina vodnih tijela (km²)
sveukupno
umjereno
loše
vrlo loše

Analiza očekivanog stanja po pojedinim elemenima kakvoće pokazuje da će puna provedba svih osnovnih mjera omogućiti značajno, mada ne i dovoljno poboljšanje režima kisika u rijekama. Rješenje će se tražiti u dopunskim mjerama za kontrolu onečišćenja komunalnim otpadnim vodama uključujući, po potrebi, povećanje učinkovitosti pročišćavanja na uređajima iz programa osnovnih mjera iznad razine određene važećim propisima, odnosno rješavanje odvodnje aglomeracija manjih od 2.000 ES.

Onečišćenje hranjivim tvarima i dalje ostaje izrazito izražen vodnogospodarski problem, osobito na vodnom području rijeke Dunav. Iskustva drugih država upućuju da treba „dati“ neko vrijeme da se provjeri učinkovitost osnovnih mjera za smanjenje onečišćenja hranjivim tvarima, prije odlučivanja o dopunskim mjerama. Rješenje će se vjerojatno tražiti i u sektoru poljoprivrede, jer sva strana iskustva pokazuju da je to troškovno prihvatljiviji pristup. Na opterećenje fosforom moguće je djelovati i regulatornim mjerama, npr. zabranom proizvodnje i prometa detergenata koji sadrže fosfate, što su pojedine države već primijenile, a načelna suglasnost o tome, bez specificiranja roka, postignuta je na razini cjeline međunarodnog sliva rijeke Dunav²⁷ i međunarodnog sliva rijeke Save²⁸.

Za rješavanje problema koji preostaju nakon provedbe osnovnih mjera, uključujući rješavanje hidromorfološke problematike, potreban je program dopunskih mjera. Program dopunskih mjera treba biti izbor ekonomski najprihvatljivijih mjera u odnosu na korištenje voda, koje se uključuju u program mjera ako se pokaže da za njihovu provedbu nema opravdanih prirodnih, tehničkih ili socioekonomskih

ograničenja. U suprotnom se slučaju može odustati od provedbe dopunske mjere, odnosno planirati trajno izuzeće.

U prvom Planu upravljanja vodnim područjima nisu razmatrane dopunske mjere već se rješavanje problema koji preostaju nakon provedbe osnovnih mjera privremeno odgađa za naredna planska razdoblja.

²⁷ Vidi: Danube River Basin Management Plan, roof report, ICPDR, 2009.

²⁸ Vidi: Draft Sava River Basin Management Plan, Sava Commission, 2012.

Prema načelima i smjernicama za opravdanje izuzeća koje su usvojene na europskoj razini²⁹, tehnički razlozi za izuzeće opravdani su ako:

- nema odgovarajućega rješenja,
- nema dovoljno vremena za utvrđivanje odgovarajućeg rješenja,
- nema dovoljno informacija o uzroku/prirodi problema pa ni mogućnosti da se odredi odgovarajuće rješenje.

Ocijenjeno je da raspoložive spoznaje o pojedinim problemima i njihovoj pozadini nisu dovoljne za donošenje konačnih odluka o dopunskim mjerama i proglašenju izuzeća, osobito o mogućem trajnom ublažavanju ciljeva okoliša za pojedina vodna tijela. Potreba za trajnim ublažavanjem pojedinih ciljeva okoliša bit će analizirana i dokumentirana u narednom planskom ciklusu.

To se odnosi i na konačno određivanje umjetnih i znatno promijenjenih vodnih tijela, koja predstavljaju specifičan vid izuzeća, za koja vrijede alternativni ciljevi okoliša. U prvom planu upravljanja vodnim područjima predloženi su kandidati za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela i kandidati za renaturalizaciju, ali, zbog vrlo pojednostavljenog postupka hidromorfološke karakterizacije, ta kandidatura je zasad uvjetna i treba je potvrditi dodatnim istraživanjima. Do 2015. godine nisu predviđene nikakve mjere za uklanjanje hidromorfoloških nedostataka, jer one ne spadaju u skup osnovnih mjera. Tek treba razmotriti moguća rješenja i načiniti odgovarajući, ekonomski prihvatljiv izbor dopunskih mjera za poboljšanje hidromorfološkog stanja, a u suprotnom dati valjanu argumentaciju za konačno proglašenje statusa znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela. Predloženim istraživačkim aktivnostima u programu dopunskih mjera, utvrditi će se sigurnija polazišta za odlučivanje o mjerama i izuzećima u narednom planskom ciklusu.

Ekonomске analize za opravdanje izuzeća: Može se pretpostaviti da će na kraju prevladati izuzeća zbog socio-ekonomskih razloga i da će ekonomske analize biti ključni alat za opravdanje tih izuzeća.

Ekonomске analize koriste se za odabir dopunskih mjera i procjenu njihovog ekonomskog učinka.

Analiza troškovne učinkovitosti pomaže u odabiru najbolje alternativne mjere (aktivnosti ili procesa) koja zadani cilj postiže uz najmanji utrošak resursa. U analizi troškovne učinkovitosti analitičari se ne

bave razmatranjem i mjerenjem koristi od postizanja određenoga cilja, budući da je cilj zadan, već su svi naponi usmjereni na postizanje zadanoga cilja uz najniži trošak. U analizi se ne uspoređuju troškovi i koristi pa monetarno vrednovanje okolišnih dobara i usluga nije potrebno.

Analiza nesrazmjernosti troškova značajna je za opravdanje blažih ciljeva zaštite vodnoga okoliša za određena vodna tijela koja su toliko izložena posljedicama ljudske djelatnosti da su ukupni troškovi punog ostvarivanja ciljeva nesrazmjerni u odnosu na ukupnu korist koja se time postiže. Analiza nesrazmjernosti troškova slijedi nakon analize troškovne učinkovitosti mogućih mjera, jer se izuzeće zbog nesrazmjernosti troškova može utvrditi samo s obzirom na mjeru koja je troškovno najučinkovitija. Za opravdanje blažih ciljeva nužno je identificirati sve tržišne i netržišne učinke, pri čemu se tržišni troškovi i koristi u pravilu vrednuju kvantitativno, a netržišni se vrednuju deskriptivno. To vrijedi i za potvrđivanje statusa znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela, kao i novih modifikacija u vodnom sustavu, namijenjenih ispunjavanju društveno-ekonomskih potreba koje se ne mogu postići drugim sredstvima koja su prihvatljivija za okoliš i koja ne povlače nesrazmjerne

29 European Commission, 2009, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Guidance Document No. 20: Guidance Document on Exemptions to the Environmental Objectives i European Commission, 2003, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Guidance Document No. 4: Guidance Document on Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies.

troškove. Na ta vodna tijela primjenjuju se blaži ciljevi (dobar ekološki potencijal umjesto dobrog ekološkog stanja), koji uvažavaju ograničenja proizašla iz nužnih fizičkih zahvata vezanih za određenu djelatnost i namjenu, uz uvjet da su poduzete sve razumne mjere za ublažavanje negativnih učinaka tih zahvata.

Analiza nesrazmjernosti troškova koristi se i za određivanje vremenskih izuzeća, tj. postupnog postizanja ciljeva, kada je poboljšanje stanja voda unutar zadanog vremena nesrazmjerno skupo. Za vremenska izuzeća dovoljni su jednostavniji financijski kriteriji.

Ekonomске analize za odabir mjera i opravdanje izuzeća zahtjevan su zadatak u svakom pogledu a njihov doprinos u donošenju utemeljenih odluka ovisi o kvaliteti raspoloživih podataka i adekvatnosti primijenjenih metoda. Strana iskustva pokazuju da samo za najznačajnija i najsloženija vodnogospodarska pitanja treba koristiti sofisticirane analize, koje uključuju podatke o monetarnom vrednovanju svih troškova i koristi, dok kod jednostavnijih pitanja može biti dostatno i ekspertno mišljenje. Institucije u Hrvatskoj imaju dugogodišnje iskustvo i znanja u primjeni standardne analize troškova i koristi, no relativno su velika ograničenja u primjeni metoda za procjenu monetarnih vrijednosti netržišnih dobara i koristi od okoliša. Pokazuje se da donositelji odluka relativno malo vjeruju analizama monetarnog vrednovanja netržišnih dobara i da je utjecaj takvih analiza na donošenje odluka relativno mali. Problem je i u nepodudarnosti odgovora potrebnih donositeljima odluka (jednoznačna rješenja izvedena standardnim metodama) i odgovora koji su rezultat istraživanja u području ekonomike okoliša.

U svakom slučaju, kod odlučivanja o programu dopunskih mjera treba uzeti u obzir interese raznih dionika na vodnom području, što se može ostvariti njihovim aktivnim uključivanjem u ekonomske analize. Alokacija troškova predloženih mjera važan je element analize, jer će alociranjem troškova neke grupe postati „gubitnici“ a neke „dobitnici“. Prepoznavanje dobitnika i gubitnika važan je input za analizu nesrazmjernosti troškova i opravdanje izuzeća.

U narednom se razdoblju mora poduzeti niz „konkretnih“ koraka koji će kao rezultat imati procjenu troškovne učinkovitosti određenih dopunskih mjera, kao i procjenu postoji li nesrazmjernost troškova kod primjene određene mjere i je li to opravdan razlog za izuzeće.

Odgovori na ta pitanja dobit će se operacionalizacijom smjernica za provedbu ekonomskih analiza, izrađenih na temelju zajedničke strategije Europske unije i pojedinačnih iskustava nekih europskih država.

Smjernice za provedbu ekonomskih i financijskih analiza za izbor mjera i izuzeća, s prijedlogom aktivnosti za naredno plansko razdoblje pripremio je Ekonomski institut Zagreb („Istraživanje ekonomskih aspekata plana upravljanja vodnim područjima“, Zagreb, 2011. godina).

4. PROGRAM MJERA

4.1. Program osnovnih mjera

4.1.1. Mjere za povrat troškova vodnih usluga i poticanje učinkovitog korištenja voda³⁰

Povrat troškova vodnih usluga uređuje se Zakonom o vodama, Zakonom o financiranju vodnoga gospodarstva i pridruženim podzakonskim aktima na način koji promiče načela učinkovitog i ekonomičnog poslovanja i punog povrata troškova vodnih usluga.

Donošenjem Uredbe o najnižoj osnovnoj cijeni vodnih usluga i vrsti troškova koje cijena vodnih usluga pokriva („Narodne novine“, br. 112/10) ublažava se zatečena neujednačenost kriterija u formiranju cijena i propisuje da najniža osnovna cijena vodnih usluga treba osigurati puni povrat troškova

poslovanja isporučitelja vodnih usluga (troškovi zahvaćanja vode, pogona i održavanja komunalnih vodnih građevina i isporuke vodnih usluga), osim troškova gradnje komunalnih vodnih građevina. Povrat razvojnih troškova (građenje komunalnih vodnih građevina) i administrativnih troškova (upravljanje vodnim sustavom) ostvaruje se djelomično, putem obveznih (državnih) i dobrovoljnih (lokalnih, regionalnih) vodnih naknada.

Uredbom o mjerilima ekonomičnog poslovanja isporučitelja vodnih usluga („Narodne novine“, br. 112/2010) određena su mjerila ekonomičnosti poslovanja i propisana obveza izvješćivanja i analize pokazatelja učinkovitosti i ekonomičnosti isporučitelja usluga.

Postojeće velike razlike u uspješnosti poslovanja isporučitelja vodnih usluga posljedica su usitnjenosti i neuređenosti vodno-komunalnoga sektora. Strateški cilj vodnoga gospodarstva je tehničko i organizacijsko okrupnjavanje i specijalizacija vodno-komunalnih poduzeća, radi unapređenja njihove ekonomske i okolišne učinkovitosti i održivosti. Planiranom reorganizacijom treba osigurati upravljanje vodno-komunalnim sustavima na načelima:

- tehničkog i tehnološkog jedinstva građevina javne vodoopskrbe od izvorišta do krajnjega korisnika (u okviru jednog vodoopskrbnog područja),
- tehničkog i tehnološkog jedinstva građevina javne odvodnje od mjesta ispuštanja do prirodnoga prijamnika (u okviru jedne aglomeracije),
- isporuke vode od najmanja 2 milijuna prostornih metara godišnje.

Tab. 2.1.35. Sažetak mjera za povrat troškova i poticanje učinkovitog i održivog korištenja voda

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

Regulatorna

(propis)

Okrupnjavanje i

specijalizacija

isporučitelja vodnih

usluga

Uredbom Vlade uspostaviti će se uslužna područja kao tehnološko-ekonomske cjeline za obavljanje vodno-komunalnih djelatnosti u okviru kojih je moguće osigurati održivo poslovanje i stalno povećanje kakvoće vodnih usluga. Postupno će se na svakom uslužnom području uspostaviti po jedno vodnokomunalno društvo i propisati jedinstvena cijena vode.

Zakon o

vodama, čl.

199

Vlada RH, na

prijedlog

nadležnog

ministarstva

³⁰ ODV, Čl. 11(3)(b), Čl. 11(3)(c)

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

Administrativna

Unapređenje

upravljanja vodnokomunalnim

sustavom

Sustavnim praćenjem i analizom podataka o poslovanju isporučitelja vodnih usluga dobit će se realni i usporedivi pokazatelji o njihovoj tehničkoj i ekonomskoj učinkovitosti i održivosti. Na temelju realnih i usporedivih pokazatelja planirat će se mjere za

unapređenje upravljanja i to pojedinačno za svakog isporučitelja i zbirno za sve isporučitelje. Između ostaloga, usporedna analiza treba omogućiti definiranje objektivnih mjerila za formiranje cijena vodnih usluga i onemogućiti povrat troškova neekonomičnog poslovanja kroz cijene.

Uredba o
mjerilima
ekonomičnog
poslovanja
isporučitelja
vodnih usluga
(„Narodne
novine“, br.
112/2010)
Ministarstvo i
isporučitelji
vodnih
usluga

Evidencija/ registar
isporučitelja vodnih
usluga

U okviru Informacijskog sustava voda (Katastar korištenja voda, Katastar zaštite voda) uspostaviti će se evidencija - registar ovlaštenih isporučitelja usluge javne vodoopskrbe i usluge javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda te pratiti relevantni tehnički i ekonomski podaci i pokazatelji o ovlaštenim isporučiteljima.

Pravilnik o
sadržaju,
obliku i načinu
vođenja vodne
dokumentacije
(„Narodne
novine“, br.
120/10)
Hrvatske
vode
Ekonomska
Povrat troškova
poslovanja
isporučitelja vodnih
usluga

Primjenom propisanih kriterija za određivanje najniže osnovne cijene vodnih usluga osigurat će se puni povrat troškova poslovanja isporučitelja. To podrazumijeva uvođenje fiksnog dijela osnovne cijene, koji služi pokriću troškova koji su posljedica priključenja na komunalne vodne građevine, i varijabilnoga dijela, koji ovisi o količini isporučene vodne usluge.

Uredba o
najnižoj
osnovnoj cijeni
vodnih usluga i
vrsti troškova
koje cijena
vodnih usluga
pokriva
Vijeće za
vodne
usluge,
isporučitelji

vodnih
usluga i JLS
Veći doprinos
korisnika voda
povratu eksternih
troškova (trošak
okoliša i resursa)

Započinje se s naplatom naknade za zaštitu
voda za proizvodnju i uvoz mineralnih gnojiva i
sredstava za zaštitu bilja i njihovo stavljanje na
tržište na području Republike Hrvatske - u
primjeni od 1. siječnja 2011.

Zakon o
financiranju
vodnoga
gospodarstva,
čl. 30
Hrvatske
vode

Povećava se visina naknade za korištenje
voda za javnu vodoopskrbu s 0,8 na 1,35 kuna
za prostorni metar isporučene vode – u
primjeni od 1. siječnja 2013.

Povećava se visina naknade za zaštitu voda s
0,9 na 1,35 kuna za prostorni metar ispuštene
otpadne vode i s 0,0009 na 0,00135 kuna za
prostorni metar ispuštene rashladn vode – u
primjeni od 1. siječnja 2013.

Uredba o
izmjeni Uredbe
o visini
naknade za
korištenje
voda; Uredba
o izmjeni
Uredbe o visini
naknade za
zaštitu voda
("Narodne
novine", br.
83/12)

Mijenja se način obračuna naknade za
korištenje voda za javnu vodoopskrbu.
Osnovica će biti zahvaćena a ne isporučena
količina, što je poticaj isporučiteljima da
smanje gubitke i tako doprinesu učinkovitijem
korištenju voda – u primjeni od 1. siječnja
2015.

Zakon o
financiranju
vodnoga
gospodarstva,
čl. 24

Ocjena prikladnosti mjera: Uspostavljeni sustav mjera na zadovoljavajući način uređuje samo povrat troškova poslovanja isporučitelja vodnih usluga. Razvojni troškovi se najvećim dijelom pokrivaju solidarnim sredstvima Hrvatskih voda te raznim oblicima potpora iz lokalnih, područnih i državnoga proračuna i dostupnih fondova Europske unije. Takav način financiranja razvoja uvjetovan je velikim regionalnim razlikama i generalnom podrazvijenošću vodno-komunalne infrastrukture i neće se bitno mijenjati u ugovorenom prijelaznom razdoblju za provedbu vodno-komunalnih direktiva, odnosno dok se ne ostvari zadovoljavajuća opskrbljenost i standard javnih vodnih usluga na cijelom teritoriju Republike Hrvatske. U takvim okolnostima je politika vodnih naknada (tradicionalnih financijskih instrumenata u upravljanju vodama u Republici Hrvatskoj) više usmjerena na prikupljanje financijskih sredstava za unapređenje vodnih usluga nego na upravljanje potrebama u cilju preventivne zaštite vodnih resursa i vodnoga okoliša. No, okolišna uloga vodnih naknada se postupno unapređuje, kroz izmjene i dopune u obuhvatu obveznika te visini i načinu obračuna naknade za korištenje voda i naknade za zaštitu voda.

4.1.2. Mjere zaštite vode za piće³¹

Zaštita vode za ljudsku potrošnju temelji se na odredbama Zakona o vodama i Zakona o vodi za ljudsku potrošnju („Narodne novine“, br. 56/13).

Zakonom o vodama propisano je identificiranje voda namijenjenih ljudskoj potrošnji (čl. 88.) i zaštita tih voda putem zona sanitarne zaštite (čl. 90.). Obveza zaštite odnosi se na svako izvorište ili drugo ležište podzemne vode koje se koristi ili je rezervirano za javnu vodoopskrbu kao i svaki zahvat vode za iste potrebe iz rijeka, jezera, akumulacija i sl. (zajednički naziv izvorište), a instrument za provedbu zaštite je Odluka o zaštiti izvorišta (čl. 91.). Odlukom se određuje prostorni obuhvat (veličina i granice) zona sanitarne zaštite, sanitarni i drugi uvjeti održavanja, mjere zaštite te način i izvori financiranja tih mjera. Način utvrđivanja zona sanitarne zaštite, obvezne mjere i ograničenja koja se u njima provode, rokovi za donošenje odluka o zaštiti i postupak donošenja tih odluka uređeni su Pravilnikom o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite („Narodne novine“, br. 66/2011). Utvrđene zone sanitarne zaštite unose se u prostorno-plansku dokumentaciju (prostorne planove područja na kojem se zone prostiru). U zonama sanitarne zaštite propisuju se mjere pasivne zaštite i mjere aktivne zaštite. Mjere pasivne zaštite uključuju ograničenja i/ili zabrane obavljanja nekih djelatnosti. Mjere aktivne zaštite su monitoring kakvoće voda na priljevnom području izvorišta i poduzimanje aktivnosti za poboljšanje stanja voda, a osobito: gradnja vodnih građevina za javnu vodoopskrbu i odvodnju otpadnih voda, uvođenje čistih proizvodnji, izgradnja spremišnih kapaciteta za stajsko gnojivo, organiziranje ekološke poljoprivredne proizvodnje, ugradnja spremnika opasnih i onečišćujućih tvari s dodatnom višestrukom zaštitom i druge mjere koje poboljšavaju stanje voda. Zone sanitarne zaštite označene su kao zaštićena područja - područja posebne zaštite voda i podaci o njima se vode u Registru zaštićenih područja.

Navedeni Zakon preuzeo je obveze europske Direktive o vodi za piće, a odgovarajućim podzakonskim aktom propisuju se granične vrijednosti pokazatelja zdravstvene ispravnosti vode za piće i obveza praćenja zdravstvene ispravnosti vode za piće.

Za zdravstvenu ispravnost vode za piće odgovoran je isporučitelj usluge javne vodoopskrbe, koji mora imati odobrenje za obavljanje javne vodoopskrbe (čl. 203. Zakona o vodama) i zadovoljavati uvjete propisane Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne vodoopskrbe („Narodne novine“, br. 28/2011). Usklađivanje s propisanim standardima o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće u sustavima javne vodoopskrbe koji osiguravaju u prosjeku više od 10 m³ na dan ili opskrbljuju više od 50 ljudi treba biti ostvareno do kraja 2018. godine, osim za tri parametra: bromat, olovo i trihalometani, za koje je dopušteno dulje prijelazno razdoblje. Radi se o obvezi preuzetoj u okviru pristupnih pregovora Republike Hrvatske za članstvo u Europskoj uniji i unijetoj u Ugovor o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji (Dodatak V. (prijelazne mjere)). Okvir za realizaciju preuzetih obveza definiran je u Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva. Ukupna ulaganja u sustav procijenjena su na 9,8 milijardi kuna i uključuju:

³¹ ODV, Čl. 11(3)(d); Dodatak VI, dio A(iii) - Direktiva o vodi za piće 80/778/EEC nadopunjena Direktivom 98/83/EC

- proširenje kapaciteta javnog vodoopskrbnog sustava u skladu s potrebama korisnika koji koriste postojeće nekontrolirane oblike grupne i individualne opskrbe vodom, koja velikim dijelom ne osigurava zdravstveno ispravnu vodu za piće³²,

- opremanje sustava odgovarajućim uređajima za pripremu vode za piće u skladu s kakvoćom sirove vode,

- obnovu vodnih građevina tamo gdje postojeći materijali koji su u dodiru s vodom za piće mogu utjecati na njenu zdravstvenu ispravnost.

Preduvjet za održivi razvoj i funkcioniranje planiranoga sustava je reorganizacija (okrupnjavanje i specijalizacija) isporučitelja vodno-komunalnih usluga (vidi točku 4.1.1).

Tab. 2.1.36. Sažetak programa mjera zaštite vode za piće do 2015. godine

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost za

provedbu

Administrativna

Evidencija

izvorišta/sustava za

opskbu vodom

namijenjenoj za

ljudsku potrošnju

Identificirat će se sve vode - izvorišta koja

se koriste ili su rezervirana za zahvaćanje vode namijenjene ljudskoj potrošnji koja osiguravaju u prosjeku više od 10 m³ na dan ili opskrbljuju više od 50 ljudi. Također, identificirat će se i evidentirati i svi sustavi za opskrbu vodom za takve namjene. U okviru Informacijskog sustava voda (Katastar korištenja voda) uspostaviti će se i voditi evidencija - registar vodoopskrbnih sustava s pripadajućim podacima i informacijama. Odvojeno će se prikupljati i pratiti podaci i pokazatelji o izvorištima/sustavima za javnu vodoopskrbu i malim vodoopskrbnim sustavima.

Zakon o vodama, čl. 88

Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja vodne dokumentacije ("Narodne novine", br. 120/10)

Hrvatske vode
Plan legalizacije lokalnih sustava za opskrbu vodom za piće

Analizirat će se stanje i odrediti način na koji će postojeći lokalni/nelegalni sustavi za opskrbu vodom za piće koji su veći od 10 m³/dan, odnosno opskrbljuju više od 50 ljudi, biti uključivani u sustav javne vodoopskrbe - pripajanjem u postojeći sustav javne vodoopskrbe ili legalizacijom novoga sustava.

Plan provedbe vodnokomunalnih direktiva

Ministarstvo i JLS/JP(R)S
Smjernice za utvrđivanje zona sanitarne zaštite

Izradit će se smjernice za utvrđivanje zona sanitarne zaštite i izradu odluka o zaštiti izvorišta, kao stručna pomoć izvođačima vodoistražnih radova i tijelima koja donose odluku o zaštiti.

Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite, čl. 39
Hrvatske vode
Odluke o zaštiti izvorišta

Donijet će se ili potvrditi (uskладiti) odluke o zaštiti izvorišta sa zonama sanitarne zaštite i pripadajućim programom mjera i rokovima za njihovu provedbu za sva izvorišta maksimalnog kapaciteta većeg od 20 l/s, – rok: 31. prosinca 2015.

Zakon o vodama, čl.

91.,
Pravilnik o
uvjetima za
utvrđivanje
zona sanitarne
zaštite
JLS/JP(R)S
Monitoring kakvoće
vode za piće
Uspostavit će se praćenje i izvješćivanje o
kakvoći vode namijenjene za ljudsku
potrošnju u svim sustavima koji osiguravaju

Pravilnik o
zdravstvenoj
ispravnosti
Hrvatski zavod
za javno
zdravstvo,

32 Jednokratnom analizom uzoraka zahvaćene vode utvrđeno je da oko 70% stanovnika priključenih na lokalne/nekontrolirane vodovode koji opskrbljuju više od 50 ljudi koriste zdravstveno neispravnu vodu.

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost za

provedbu

više od 10 m³ na dan ili opskrbljuju više od
50 ljudi. Praćenjem treba biti obuhvaćena i
kakvoća vode na izvorištima (prije procesa
obrade), što financiraju isporučitelji usluga.
Podaci dobiveni monitoringom pohranjuju
se u bazi podataka o zdravstvenoj
ispravnosti vode, koju vodi Hrvatski zavod
za javno zdravstvo. Provođenje
monitoringa na javnim sustavima
financiraju JP(R)S. Problem praćenja
stanja u lokalnim sustavima dužne su
riješiti JLS na čijem se području voda
koristi.

vode za piće,

čl. 8. – 12. i

26. – 28.

JP(R)S/JLS

i isporučitelji

usluge

Investicijska

Provedba

sanacijskih mjera

Započet će se s provedbom sanacijskih
mjera na zonama vodocrpilišta većih od 20
l/s, odnosno koja opskrbljuju više od 5.000
stanovnika.

odluke o zaštiti

izvorišta?

JLS/JP(R)S

Usklađivanje sa

standardima o

zdravstvenoj

ispravnosti vode za

piće

Sustavi javne vodoopskrbe će se postupno
dograđivati/unapređivati, sukladno Planu
provedbe vodno-komunalnih direktiva.

Planom su do kraja 2015. godine

predviđena ulaganja u iznosu od 5,4

milijarde kuna.

Plan provedbe

vodnokomunalnih
direktiva
Hrvatske vode i
JLS/JP(R)S

Ocjena prikladnosti mjera - Uspostavljeni zakonski okvir za zaštitu vode za piće može se, načelno, ocijeniti dostatnim. Zaštita je usmjerena na izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu. Usprkos velikih planiranih ulaganja u razvoj i unapređenje vodoopskrbnog sustava, propisani standardi u opskrbi pitkom vodom neće biti ostvareni do 2015. godine, već u duljem, prijelaznom vremenskom razdoblju, dogovorenom tijekom pristupnih pregovora za članstvo u Europskoj uniji. Pretpostavka za to je započinjanje reforme vodno-komunalnog sektora.

Dodatno - Dosadašnja iskustva ukazuju na usporenu dinamiku izrade i donošenja odluka o zaštiti izvorišta pa će se definirati mehanizmi motivacije jedinica lokalne samouprave da se procesi ubrzaju. Prema Strategiji upravljanja vodama ("Narodne novine", br. 91/2008) razmotriti će se potreba za proglašenjem strateških zaliha vode za piće i propisivanjem odgovarajućih mjera zaštite strateških zaliha.

4.1.3. Mjere kontrole zahvaćanja voda³³

Kontrola zahvaćanja voda uređena je Zakonom o vodama, koji propisuje da je za svako korištenje voda koje prelazi opseg općeg, odnosno slobodnog korištenja potrebno odobrenje (dopuštenje) koje se izdaje u obliku:

- ugovora o koncesiji za gospodarsko korištenje voda ili
- vodopravne dozvole za korištenje voda.

Koncesija za gospodarsko korištenje voda (ZOV, čl. 163.) potrebna je za:

1. korištenje vodne snage radi proizvodnje električne energije,
2. korištenje vodne snage za pogon uređaja, osim proizvodnje električne energije,
3. zahvaćanje voda radi korištenja za tehnološke i slične potrebe,
4. zahvaćanje mineralnih, termalnih i termomineralnih voda, osim u slučaju iz točke 8. ovoga stavka, ³³ ODV, Čl. 11(3)(e)
5. zahvaćanje voda za navodnjavanje za različite namjene,
6. korištenje voda za splavarenje, uključujući i rafting, vožnju kanuima i drugim sličnim plovilima,
7. korištenje voda za postavljanje plutajućih ili plovećih objekata na unutarnjima vodama radi obavljanja ugostiteljske ili druge gospodarske djelatnosti,
8. zahvaćanje izvorskih, mineralnih i termomineralnih voda radi stavljanja na tržište u izvornom ili prerađenom obliku, osim u slučaju iz članka 89. Zakona o vodama i
9. korištenje kopnenih voda radi uzgoja riba i drugih vodenih organizama pogodnih za gospodarski uzgoj³⁴.

Vodopravna dozvola za korištenje voda (ZOV, čl. 157.) izdaje se za zahvaćanje vode namijenjene ljudskoj potrošnji, radi pružanja usluge javne vodoopskrbe³⁵ ili radi njezine prodaje na tržištima drugih zemalja sukladno članku 89. Zakona o vodama, kao i za svako drugo korištenje voda koje prelazi opseg opće uporabe vode, osim za korištenja voda za koja je potreban ugovor o koncesiji.

Navedenim aktima određuju se: namjena, mjesto, način, uvjeti i opseg korištenja voda. Akti se izdaju na određeno vrijeme, uz mogućnost izmjene/ograničenja odobrenih uvjeta, ako je to u javnom interesu zbog promjena u vodnom režimu. Odluku o privremenom ograničenju korištenja voda, u slučaju izvanrednih hidroloških prilika, mogu donijeti čelnici jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave, odnosno ministar (ZOV, čl. 81.).

Korisnici kojima je odobreno zahvaćanje voda obvezni su o tome voditi očevidnik i redovito izvješćivati Hrvatske vode (ZOV, čl. 80., Pravilnik o očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda („Narodne novine“, br. 81/2010)). Također, propisana je koncesijska naknada i naknada za korištenje voda, koja se plaća za zahvaćanje i drugo korištenje voda sukladno Zakonu o financiranju vodnoga gospodarstva (čl. 22. – 28.). Način obračuna i naplate naknada određen je Uredbom o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda („Narodne novine“, br. 89/10) i Pravilnikom o obračunavanju i plaćanju naknade za korištenje voda („Narodne novine“, br. 84/10). Sredstva od naknade za korištenje voda prihod su Hrvatskih voda i koriste se namjenski, za povrat investicijskih i administrativnih troškova za osiguranje dostupnosti vodnih resursa.

Tab. 2.1.37. Sažetak programa mjera kontrole zahvaćanja voda do 2015. godine

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

Administrativna

Praćenje
(monitoring) i
provjera korištenja
voda

U okviru Informacijskog sustava voda ustrojena je evidencija (registar) izdanih vodopravnih dozvola i koncesija za korištenje voda i praćenje podataka o zahvaćenim i korištenim količinama voda i obračunatim i naplaćenim naknadama. Na temelju prikupljenih podataka i analiza provjerava se iskorištenost obnovljivih zaliha površinskih i podzemnih voda i identificiraju vodna tijela na kojima postojeće opterećenje na vodni resurs može ugroziti dobro stanje s obzirom na količinu i dinamiku vodenog toka.

Zakon o
vodama čl. 80,
Pravilnik o
sadržaju,
obliku i načinu
vođenja vodne
dokumentacije
(„Narodne
novine“, br.
120/10)

Hrvatske
vode i
korisnici
Ograničenje
korištenja
površinskih voda

Za vodna tijela na kojima je zahvaćena količina vode jednaka ili veća od 20% prosječnog godišnjeg protoka:

- ograničit će se izdavanje novih prava na korištenje voda uzimajući u obzir red prvenstva po namjenama i red prvenstva

Zakon o
vodama
članaki 81
Hrvatske
vode

34 2011. godine posebnim propisom o poljoprivrednom zemljištu propisan je novi postupak ostvarivanja prava korištenja voda radi uzgoja riba i drugih vodenih organizama pogodnih za gospodarski uzgoj.

35 Na snazi od 1. siječnja 2010. godine do kada se i pravo zahvaćanja vode ze potrebe javne vodoopskrbe stjecalo koncesijom.

**Vrsta
mjere**

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

po mjestu (ZOV, čl. 84. i 85.);

- za korisnike koji već posjeduju koncesiju za gospodarsko korištenje voda predložit će se uvođenje tehnoloških procesa koji racionaliziraju - smanjuju potrebu za zahvaćanjem voda;

- korisnicima koji posjeduju vodopravnu dozvolu za korištenje voda u javnoj vodoopskrbi, odnosno isporučiteljima usluge, predložit će se provođenje mjera za smanjenje gubitaka.

Za vodna tijela na kojima je zahvaćena količina vode jednaka ili veća od 50% prosječnog

godišnjeg protoka:

- obustavit će se izdavanje novih prava na korištenje voda;

- za korisnike koji već posjeduju koncesiju za gospodarsko korištenje voda zahtijevat će se uvođenje tehnoloških procesa koji racionaliziraju - smanjuju potrebu za zahvaćanjem voda;

- korisnike koji posjeduju vodopravnu dozvolu za korištenje voda u javnoj vodoopskrbi, odnosno isporučitelje usluge, obvezat će se na smanjenje gubitaka.

Ograničenje

korištenja
podzemnih voda

Na vodnim tijelima na kojima ukupna količina zahvaćenih voda prelazi 40% prosječnog godišnjeg dotoka:

- ograničit će se izdavanje novih prava na korištenje voda uzimajući u obzir red prvenstva po namjenama i red prvenstva po mjestu (ZOV, čl. 84. i 85.);

- za korisnike koji već posjeduju koncesiju za gospodarsko korištenje voda predložit će se uvođenje tehnoloških procesa koji racionaliziraju - smanjuju potrebu za zahvaćanjem voda;

- korisnicima koji posjeduju vodopravnu dozvolu za korištenje voda u javnoj vodoopskrbi, odnosno isporučiteljima usluge, predložit će se provođenje mjera za smanjenje gubitaka.

Na vodnim tijelima na kojima je utvrđeno loše i vjerojatno loše količinsko stanje te negativni trendovi razine podzemne vode:

- obustavit će se izdavanje novih prava na korištenje voda;

- započeti/pojačati će se inspekcijski nadzor nad konzumiranjem prava općeg odnosno slobodnog korištenja voda i obustaviti nekontrolirano crpljenje vode za navodnjavanje uzimajući u obzir red prvenstva po namjenama i red prvenstva po mjestu (ZOV, čl. 84. i 85.);

- za korisnike koji već posjeduju koncesiju za gospodarsko korištenje voda zahtijevat će se uvođenje tehnoloških procesa koji racionaliziraju - smanjuju potrebu za zahvaćanjem voda;

- korisnici koji posjeduju vodopravnu dozvolu za korištenje voda u javnoj vodoopskrbi, odnosno isporučitelji usluge, obvezat će se na provođenje mjera za smanjenje gubitaka;

Zakon o

vodama

članak 81.

Hrvatske

vode

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

**osnova
Nadležnost
za provedbu**

· po potrebi, ograničit će se korištenje podzemne vode do mjere kojom se smanjuje negativni utjecaj na površinske vode i kopnene ekosustave ovisne o podzemnoj vodi. Primijeniti prag od 10% prosječnog godišnjeg protoka za ograničenje javnoj vodoopskrbi i 20% prosječnog godišnjeg protoka za ograničenje gospodarskom korištenju voda, uzimajući u obzir red prvenstva po namjenama i red prvenstva po mjestu (ZOV, čl. 84. i 85.).

Na svim vodnim tijelima na kojima se ograničava ili obustavlja dodjela prava na korištenje voda pojačat će se nadzor nad provedbom mjera i obvezati korisnike da najmanje jednom mjesečno izvješćuju o količinama zahvaćenih voda.

- Ministarstvo i korisnici

Ocjena prikladnosti mjera - Uspostavljeni program mjera kontrole zahvaćanja i korištenja voda kroz izdavanje odobrenja, praćenje izdanih prava i realizacije tih prava, uključujući provjere i moguća ograničenja, te naplatu naknade za korištenje voda može se, načelno, ocijeniti dostatnim.

Dodatno - Predloženi su privremeni kriteriji za odlučivanje o potrebi za provjerom i mogućim ograničenjima, koji će se koristiti do donošenja novih standarda za ocjenjivanje stanja voda, osobito hidroloških elemenata kakvoće površinskih voda (količina i dinamika vodnog toka), koji odražavaju utjecaj korištenja -zahvaćanja voda na ekološko stanje voda.

Izdvojeno je 36 vodotoka i jezera na vodnom području rijeke Dunav i 4 vodotoka na jadranskom vodnom području na kojima treba provjeriti uvjete pod kojim su dodijeljena prava na korištenje voda i, po potrebi, ograničiti opseg tih prava, kako dugoročno ne bi došlo do negativnih utjecaja na hidrološke elemente kakvoće voda, tj. količinu i dinamiku vodenoga toka. Također, provjera je potrebna za 7 grupiranih vodnih tijela podzemne vode, 3 na vodnom području rijeke Dunav i 4 na jadranskom vodnom području.

**Tab. 2.1.38. Rijeke i jezera za koje je potrebna provjera/ograničenje dodijeljenih prava na zahvaćanje voda
Provjeriti i po potrebi ograničiti Provjeriti**

Vodno područje rijeke Dunav

Korištenje kopnenih voda radi uzgoja riba u tržišne svrhe

Drave i Dunava Belski potok

Drave i Dunava Željnjak

Save Kupčina

Save Lateralni kanal

Save Garešnica

Save Skopljak

Save Ribnjak

Zahvaćanje vode radi korištenja u proizvodnom postupku

Save A. Trstenik

Drave i Dunava Hercegovac

Save Zlenin

Save Bijela (Sirač)

Save Koretinac

Zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu

Sava Velika rijeka

Jadransko vodno područje

Korištenje kopnenih voda radi uzgoja riba u tržišne svrhe
kopno Jadro
Zahvaćanje vode radi korištenja u proizvodnom postupku

Zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu

Tab. 2.1.39. Grupirana vodna tijela podzemne vode za koja je potrebna provjera/ograničenje dodijeljenih prava na zahvaćanje voda

Provjeriti i po potrebi ograničiti Provjeriti

Vodno područje rijeke Dunav

Sliv Bednje

Varaždinsko područje

Jadransko vodno područje

Sjeverna Istra

Neretva

4.1.4. Mjere kontrole i smanjenja onečišćenja voda iz točkastih izvora onečišćenja³⁶

Osnovne mjere kontrole i smanjenja onečišćenja voda iz točkastih izvora onečišćenja propisane su Zakonom o vodama, članci 56. - 69., prema načelima:

1. otklanjanja štete na izvoru nastanka
2. kombiniranog pristupa i
3. onečišćivač plaća.

Ispuštanje onečišćujućih tvari iz točkastih izvora kontrolira se izdavanjem vodopravne dozvole ili obvezujućeg vodopravnog mišljenja u okviru rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, kojima se određuju uvjeti za ispuštanje otpadnih voda (dopuštene količine, granične vrijednosti, obveza monitoringa i dostave podataka i druge obveze i eventualna izuzeća). Ti uvjeti se preispituju i po potrebi mijenjaju svakih šest godina. Obveza pribavljanja vodopravne dozvole odnosno mišljenja odnosi se na svako ispuštanje komunalnih, tehnoloških, oborinskih (s cestovnih i željezničkih prometnica, zračnih luka, luka na unutarnjim vodama, površina u krugu industrijskih postrojenja i benzinskih crpki) i drugih otpadnih voda za koje su propisane granične vrijednosti emisija. Granične vrijednosti se propisuju za grupe, rodove ili kategorije onečišćujućih tvari, uzimajući u obzir najbolje raspoložive tehnike. Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, 36 ODV, Čl. 11(3)(g); Čl. 16; Dodatak VI, dio A(vii) - Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda 91/271/EEC; Dodatak VI, dio A(vi) - Direktiva o kanalizacijskom mulju 86/278/EEC; Dodatak VI, dio A(xi) - Direktiva o cjelovitom nadzoru i sprječavanju onečišćenja 96/61/EC nadomještена Direktivom 2008/1/EC

br. 87/2010) određeni su uvjeti za ispuštanje komunalnih otpadnih voda iz sustava javne odvodnje i tehnoloških otpadnih voda iz objekata i postrojenja za:

- preradu i štavljenje kože i proizvodnju krzna,
- proizvodnju bezalkoholnih pića i vode,
- preradu mlijeka i proizvodnju mliječnih proizvoda ,
- proizvodnju i preradu tekstila,
- proizvodnju piva i slada,
- preradu mesa i konzerviranje mesnih prerađevina,
- proizvodnju alkoholnih pića, alkohola i kvasca,
- proizvodnju biljnih i životinjskih ulja i masti.

Pravilnikom je predviđeno dodatno propisivanje uvjeta za ispuštanje tehnoloških otpadnih voda za niz drugih industrija za koje je to nužno i opravdano.

Korisnici kojima je odobreno ispuštanje otpadnih voda dužni su pratiti količinu i kakvoću ispuštenih otpadnih voda i o tome redovito izvješćivati Hrvatske vode (Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija, čl. 12. – 13.). Također, propisana je naknada za zaštitu voda, koja se plaća ovisno o količini i karakteristikama ispuštenih otpadnih voda, sukladno Zakonu o financiranju vodnoga gospodarstva (čl. 29. – 37.). Način obračuna i naplate naknada određen je Pravilnikom o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda („Narodne novine“, br. 83/2010). Sredstva od naknade za zaštitu voda prihod su Hrvatskih voda i koriste se namjenski, za povrat investicijskih i administrativnih troškova za zaštitu voda od onečišćenja.

Za ispunjavanje uvjeta za ispuštanje komunalnih otpadnih voda odgovoran je isporučitelj usluge javne odvodnje, koji mora zadovoljavati Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne

odvodnje („Narodne novine“, br. 28/2011) i imati odobrenje za obavljanje javne odvodnje (čl. 203. Zakona o vodama). Usklađivanje s propisanim standardima o prikupljanju i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda za aglomeracije veće od 2.000 ES treba ostvariti do kraja 2023. godine. Radi se o obvezi preuzetoj u okviru pristupnih pregovora Republike Hrvatske za članstvo u Europskoj uniji i unijetoj u Ugovor o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji (Dodatak V. (prijelazne mjere)). Okvir za realizaciju preuzetih obveza definiran je u Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva. Ukupna ulaganja u sustave javne odvodnje za sve aglomeracije veće od 2.000 ES procijenjena su na 23,2 milijardi kuna i uključuju:

- izgradnju/proširenje sustava za prikupljanje komunalnih otpadnih voda,
- izgradnju/dogradnju odgovarajućih uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda.

Prioritetno treba riješiti prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda iz aglomeracija većih od 15.000 ES, bez obzira na osjetljivost prijamnika, osim aglomeracija veličine 15.000 – 50.000 ES turističkoga karaktera čije otpadne vode se ispuštaju u more koje nije proglašeno osjetljivim. Preduvjet za održivi razvoj i funkcioniranje planiranoga sustava javne odvodnje je reorganizacija (okrupnjavanje i specijalizacija) isporučitelja vodno-komunalnih usluga (vidi točku 4.1.1).

Planom nije obuhvaćeno gospodarenje muljem s uređaja za pročišćavanje što treba žurno i sustavno riješiti jer postaje rastući problem, zbog intenziviranja izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. U prijelaznom razdoblju moguće je privremeno odlaganje stabiliziranog/osušenog (25-30%) mulja na odlagalištima otpada, sukladno Planu gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. – 2015. godine („Narodne novine“, br. 85/2007, 126/2010, 31/2011). Mogućnost korištenja kanalizacijskog mulja u poljoprivredi uređena je Pravilnikom o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi („Narodne novine“, br. 38/2008), koji određuje mjere zaštite okoliša, kako bi se spriječile štetne posljedice za tlo (a posljedično i površinske i podzemne vode), biljke, životinje i čovjeka.

Dinamika usklađivanja s propisanim graničnim vrijednostima emisija za tehnološke otpadne vode za IPPC postrojenja definirana je u Planu provedbe za IPPC Direktivu (Direktiva o integriranom sprječavanju i kontroli onečišćenja), za svako postrojenje pojedinačno. Radi se o obvezi preuzetoj u okviru pristupnih pregovora Republike Hrvatske za članstvo u Europskoj uniji i unijetoj u Ugovor o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji (Dodatak V. (prijelazne mjere)). Ukupno je identificirano 91 IPPC postrojenje koje je dobilo vodopravnu dozvolu prema ranijem propisu i mora pribaviti rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša. Usklađivanje postojeće vodopravne dozvole za ostale objekte i postrojenja treba izvršiti sukladno članku 15. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, tj. u roku od 5 godina od donošenja Pravilnika. Ukupno je identificirano 194 takvih postrojenja. Naravno, sve nove dozvole odnosno rješenja izdavat će se sukladno novoj regulativi.

Tab. 2.1.40. Sažetak programa mjera kontrole i smanjenja onečišćenja voda iz točkastih izvora do 2015. godine

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

Regulatorna (propis)

Određivanje

graničnih

vrijednosti emisija

otpadnih voda

Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija

otpadnih voda treba dopuniti priložima za

kontrolu ispuštanja tehnoloških otpadnih voda iz objekata i postrojenja za:

- preradu ribe,
- preradu voća i povrća,
- proizvodnju šećera i šećernih proizvoda,
- proizvodnju papira kartona i ljepenki,
- preradu drva u drvnoj industriji,
- proizvodnju i preradu stakla,
- preradu i prodaju nafte,

- kemijsku industriju,
- proizvodnju mineralnih gnojiva,
- farmaceutsku industriju,
- metaluršku industriju,
- elektroničku industriju,
- proizvodnju i preradu plastike,
- procjedne vode odlagališta otpada,
- proizvodnju sredstva za zaštitu bilja,
- po potrebi i za druge objekte i postrojenja

onečišćavanja za koje se utvrdi opravdanost donošenja priloga.

Zakon o
vodama,
članak 60.,
Pravilnik o
graničnim
vrijednostima
emisija
otpadnih voda,
članak 14.
Ministarstvo
Administrativna
Plan
gospodarenja
kanalizacijskim
muljem

Analizirat će se i vrednovati mogući načini
gospodarenja kanalizacijskim muljem i odrediti
optimalno rješenje za područje cijele države³⁷.

Plan provedbe
vodnokomunalnih

direktiva
Ministarstvo i
Ministarstvo
nadležno za
zaštitu
okoliša

Odobrenje
(dopuštenje)
ispuštanja
otpadnih voda

Sve važeće vodopravne dozvole za ispuštanje
otpadnih voda uskladit će se s novim graničnim
vrijednostima emisija i drugim uvjetima za
ispuštanje u roku od 5 godina od donošenja
propisa o dopuštenim graničnim vrijednostima .

Zakon o
vodama, čl.
153

Hrvatske
vode
Praćenje
(monitoring) i
provjera
ispuštenih
otpadnih voda

U okviru Informacijskog sustava voda ustrojena
je evidencija (registar) izdanih vodopravnih
dozvola odnosno obvezujućih vodopravnih
mišljenja za ispuštanje otpadnih voda i
praćenje i provjera pripadajućih podataka o
količinama i kakvoći ispuštenih otpadnih voda i
obračunatim i naplaćenim naknadama.

Zakon o
vodama čl. 66,
Pravilnik o
sadržaju,
obliku i načinu
vođenja vodne
dokumentacije
(„Narodne
novine“, br.
120/10)
Hrvatske
vode i
korisnici
Nadzorna

Na svim vodnim tijelima za koja je ustanovljeno
da u određenim slučajevima dolazi do redovitog
prekoračenja dopuštenih koncentracija
onečišćujućih tvari treba provesti dodatnu
kontrolu emisije otpadnih voda.

Ministarstvo
Investicijska
Usklađivanje sa
standardima za
ispuštanje/
pročišćavanje
komunalnih
otpadnih voda
Sustav javne odvodnje će se postupno
dograđivati/unapređivati, sukladno
usuglašenom Planu provedbe vodnocomunalnih
direktiva.

Planom su do kraja 2015. godine predviđena
ulaganja u iznosu od 8,5 milijarde kuna.

Plan provedbe
vodnocomunalnih
direktiva
Hrvatske
vode i
JLS/JP(R)S

37 Studija odgovarajućeg sadržaja izrađuje se u okviru Projekta zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području (IBRD
7640/HR) - II faza i obuhvaća analiza cjelokupnog teritorija Republike Hrvatske. Studija će biti završena do kraja 2014. godine.

Vrsta mjere

**Mjera Opis mjere Pravna
osnova**

Nadležnost za provedbu

Usklađivanje s
graničnim
vrijednostima
emisija za IPPC
postrojenja
Emisija onečišćenja iz postojećih IPPC
postrojenja će se postupno smanjivati i
usklađivati s propisanim graničnim
vrijednostima.

- Rok za usklađenje za postrojenja koja nisu
tražila prijelazna razdoblja je kraj 2011.
godine.

- Rok za usklađenje za postrojenja koja su
tražila prijelazna razdoblja određen je
usuglašenim Planom provedbe za IPPC
direktivu.

Plan provedbe
IPPC direktive
korisnici

Usklađivanje s
graničnim
vrijednostima
emisija za ostale
objekte i
postrojenja koja
ispuštaju otpadne
vode

Emisija onečišćenja iz ostalih gospodarskih
objekata i postrojenja koja ispuštaju otpadne
vode usklađivat će se s propisanim graničnim
vrijednostima nakon 1. 1. 2015. godine.

Pravilnik o
graničnim
vrijednostima
emisija
otpadnih voda
korisnici

Ocjena prikladnosti mjera - Uspostavljeni program mjera kontrole onečišćenja voda iz točkastih izvora kroz propisivanje graničnih vrijednosti emisija, izdavanje odobrenja (vodopravnih dozvola i obvezujućih vodopravnih mišljenja), praćenje izdanih prava, praćenje količina i kakvoće ispuštenih otpadnih voda i naplatu naknada može se, načelno, ocijeniti dostatnim. Polazi se od pretpostavke da će nadležna tijela kontinuirano pratiti propise Europske unije na području kontrole emisija utemeljene na najboljoj postojećoj tehnologiji (BAT) i ažurno ih prenositi u hrvatsku regulativu.

Usprkos velikih ulaganja u tehničke mjere za smanjenje emisija iz točkastih izvora, potrebno smanjenje neće biti realizirano do 2015. godine, već u duljem, prijelaznom vremenskom razdoblju odobrenom za usklađivanje s Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda i Direktivom o cjelovitom nadzoru i sprječavanju onečišćenja. Realizacija Plana provedbe Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda moguća je samo uz započinjanje reforme vodno-komunalnoga sektora. Izvršenju plana na razini pojedine aglomeracije mora prethoditi optimalizacija tehničkoga rješenja i njegova prilagodba realnim prilikama i promjenama na području obuhvata.

Procjena učinaka osnovnih mjera u javnoj odvodnji – ukupno (Scenarij 2) i do 2015. godine (Scenarij 1)

Scenarij 2

Prema Planu provedbe vodnokomunalnih direktiva, osnovne mjere sprječavanja onečišćenja komunalnim otpadnim vodama obuhvaćaju izgradnju odnosno dogradnju sustava prikupljanja i pročišćavanja otpadnih voda na 294 aglomeracije veće od 2.000 ES prema procijenjenom sadašnjem potencijalnom opterećenju. Izvan programa osnovnih mjera je 469 aglomeracija manjih od 2.000 ES prema procijenjenom sadašnjem potencijalnom opterećenju, koje obuhvaćaju oko 13% stanovništva Republike Hrvatske. Planirani stupanj pročišćavanja ovisi o veličini aglomeracije i osjetljivosti prijamnika otpadnih voda.

Tab. 2.1.41. Plan provedbe direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (prema Planu provedbe vodnokomunalnih direktiva)

Osjetljivost

Veličina aglomeracije (ES)

2.000-10.000 10.000-15.000 15.000-50.000 50.000-150.000 >150.000

Vodno područje

rijeke Dunav -

osjetljivo područje

prikupljanje otpadnih

voda

sekundarno

pročišćavanje

prikupljanje otpadnih

voda

naprednije

pročišćavanje

prikupljanje otpadnih voda

naprednije pročišćavanje

prikupljanje

otpadnih voda

naprednije

pročišćavanje

31.12.2023. (12) 31.12.2020. (9) 31.12.2018. (7) 31.12.2018. (7)

167 aglomeracija 126 aglomeracija 10 aglomeracija 20 + 9 = 29 aglomeracija 2 aglomeracije

Jadransko vodno

područje - osjetljivo

područje (ispuštanje na kopnu i na dijelu osjetljivog mora)

prikupljanje otpadnih voda
sekundarno (ili odgovarajuće*)
pročišćavanje
prikupljanje otpadnih voda
naprednije
pročišćavanje
prikupljanje otpadnih voda
naprednije pročišćavanje
prikupljanje otpadnih voda
naprednije
pročišćavanje
31.12.2023. (12) 31.12.2020. (9) 31.12.2018. (7) 31.12.2018. (7)

39 aglomeracija 26 aglomeracija 5 aglomeracija 8 + 0 = 8 aglomeracija -

Jadransko vodno područje - područje mora koje nije proglašeno osjetljivim

prikupljanje otpadnih voda
odgovarajuće
pročišćavanje
prikupljanje otpadnih voda
sekundarno
pročišćavanje
prikupljanje otpadnih voda
sekundarno
pročišćavanje
prikupljanje otpadnih voda
sekundarno
pročišćavanje
prikupljanje otpadnih voda
sekundarno
pročišćavanje

31.12.2023. (12) 31.12.2023. (12) 31.12.2018. (7)

31.12.2020. (9)** 31.12.2018. (7) 31.12.2018. (7)

88 aglomeracija 53 aglomeracije 16 aglomeracija 2 + 11** = 13

aglomeracija 4 aglomeracije 2 aglomeracije

ukupno

294 aglomeracije 205 aglomeracije 31 aglomeracija 41 aglomeracija 13 aglomeracija 4 aglomeracije

*** - priobalna područja**

**** - priobalne aglomeracije sa značajnim udjelom turizma u ukupnom opterećenju (većem od 30%)**

Provedbom osnovnih mjera bit će obuhvaćene aglomeracije u kojima živi oko 87% ukupnog stanovništva Republike Hrvatske. Uz pretpostavku da će u svim naseljima za koja se planira izgradnja kanalizacijskog sustava biti priključeno najmanje 80% stanovnika, može se očekivati da će najmanje 64% stanovnika biti priključeno na sustave javne odvodnje odgovarajućeg stupnja čišćenja. Daljih 7% stanovnika imati će uređeni sustav individualne odvodnje (stanovici unutar aglomeracija za koje je planirano da imaju individualne sustave odvodnje koje održavaju isporučitelji komunalnih usluga). To znači da će se provedbom svih osnovnih mjera (scenarij 2) osigurati prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda od 71% ukupnoga stanovništva ili za gotovo 93% ukupnog potencijalnog opterećenja u sadašnjem stanju, uključujući opterećenje od turizma, uslužnih djelatnosti i sl.

Tab. 2.1.42. Osnovni podaci o aglomeracijama

Veličina (kategorija) - prema

sadašnjem opterećenju

broj aglomeracija

broj stanovnika u

naseljima

broj stanovnika u

naseljima koja su

ili će biti

priključena na

sustav

broj stanovnika u
naseljima s
individualnom
odvodnjom
broj priključenih
stanovnika u
naseljima na
sustavu (sadašnje
stanje)

**Ukupno postojeće
potencijalno
opterećenje (ES)**

Vodno područje rijeke Dunav

> 150.000 ES 2 925.661 924.929 732 682.606 1.462.983

50.000 ES do 150.000 ES 9 521.364 482.438 38.926 277.481 774.672

15.000 ES do 50.000 ES 20 435.557 415.367 20.190 216.135 518.155

15.000 ES do 50.000 ES (turističke)

10.000 ES do 15.000 ES 10 142.558 114.989 27.569 39.202 124.554

2.000 ES do 10.000 ES 126 603.353 486.274 117.079 63.218 512.625

osnovne mjere ukupno 167 2.628.493 2.423.997 204.496 1.278.642 3.392.989

< 2.000 ES 284 414.896 266.900 147.996 11.720 272.802

Vodno područje rijeke Dunav 451 3.043.389 2.690.897 352.492 1.290.362 3.665.791

Jadransko

vodno područje

> 150.000 ES 2 388.234 387.094 1.140 282.459 525.344

50.000 ES do 150.000 ES 4 236.028 223.640 12.388 144.442 323.959

15.000 ES do 50.000 ES 10 159.794 143.812 15.982 77.565 296.741

15.000 ES do 50.000 ES (turističke) 11 78.615 70.577 8.038 29.906 229.323

10.000 ES do 15.000 ES 21 137.722 121.795 15.927 56.200 263.237

2.000 ES do 10.000 ES 79 233.923 176.599 57.324 64.552 369.534

Veličina (kategorija) - prema

sadašnjem opterećenju

broj aglomeracija

broj stanovnika u

naseljima

broj stanovnika u

naseljima koja su

ili će biti

priključena na

sustav

broj stanovnika u

naseljima s

individualnom

odvodnjom

broj priključenih

stanovnika u

naseljima na

sustavu (sadašnje

stanje)

Ukupno postojeće

potencijalno

opterećenje (ES)

osnovne mjere ukupno 127 1.234.316 1.123.517 110.799 655.124 2.008.138

< 2.000 ES 185 159.755 95.239 64.516 13.677 139.119

Jadransko vodno područje 312 1.394.071 1.218.756 175.315 668.801 2.147.257

Republika Hrvatska

Republika Hrvatska 763 4.437.460 3.909.653 527.807 1.959.163 5.813.048

> 150.000 ES 4 1.313.895 1.312.023 1.872 965.065 1.988.327

50.000 ES do 150.000 ES 13 757.392 706.078 51.314 421.923 1.098.631

15.000 ES do 50.000 ES 30 595.351 559.179 36.172 293.700 814.896

15.000 ES do 50.000 ES (turističke) 11 78.615 70.577 8.038 29.906 229.323

10.000 ES do 15.000 ES 31 280.280 236.784 43.496 95.402 387.791

2.000 ES do 10.000 ES 205 837.276 662.873 174.403 127.770 882.159

osnovne mjere - ukupno 294 3.862.809 3.547.514 315.295 1.933.766 5.401.127

< 2.000 ES 469 574.651 362.139 212.512 25.397 411.921

**Sl. 2.1.78. Očekivani učinci provedbe osnovnih mjera smanjenja onečišćenja komunalnim otpadnim
vodama - scenarij 2**

Scenarij 1

Prema tekućim planovima izgradnje sustava javne odvodnje, pripremaju se ili realiziraju radovi na 68 sustava javne odvodnje, odnosno aglomeracija, prema dinamičkom planu datom u tablicama 4.10 i 4.11. Do 1. siječnja 2015. godine predviđen je završetak izgradnje na ukupno 28 sustava. Ostali, nedovršeni projekti bit će u raznim fazama dovršenosti i pretpostavlja se da neće imati učinka na smanjenje onečišćenja voda na kraju prvoga planskog razdoblja.

broj

aglomeracija
 broj stanovnika
 u naseljima
 (mil)
 broj stanovnika
 u naseljima koja
 su ili će biti
 priključena na
 sustav (mil)
 broj stanovnika
 u naseljima s
 individualnom
 odvodnjom (mil)
 ukupno
 postojeće
 potencijalno
 opterećenje
 (mil. ES)
 izvan osnovnih mjera 469 0,575 0,362 0,213 0,412
 Jadransko VP 127 1,234 1,124 0,111 2,008
 VP Dunav 167 2,628 2,424 0,204 3,393
 0%
 10%
 20%
 30%
 40%
 50%
 60%
 70%
 80%
 90%
 100%

**Tab. 2.1.43. Program izgradnje sustava javne odvodnje do 2015. godine - scenarij 1
vodno područje**

Prva prioritetna skupina

aglomeracija

(rok: 2018.)

Druga prioritetna skupina

aglomeracija

(rok: 2020.)

Treća prioritetna skupina

aglomeracija

(rok: 2023.)

Izvan plana provedbe

vodnokomunalnih direktiva

- broj aglomeracija

Ukupno - broj uređaja

usklađeno nije usklađeno usklađeno nije usklađeno usklađeno nije usklađeno

broj

aglomeracija

ukupan broj

stanovnika

(tisuća)

broj

aglomeracija

ukupan broj

stanovnika

(tisuća)

broj

aglomeracija

ukupan broj

stanovnika

(tisuća)

broj

aglomeracija

ukupan broj

stanovnika

(tisuća)

broj

aglomeracija

ukupan broj

stanovnika

(tisuća)

ukupan broj

stanovnika

(tisuća)

ukupan broj

stanovnika

(tisuća)

Rijeke

Dunav 4 215 1 22 5 40 - - 1 11

Jadransko 1 71 3 294 2 32 4 24 2 11 4 16 1 17

Republika

Hrvatska 5 286 4 316 2 32 4 24 7 51 4 16 2 28

Na vodnom području rijeke Dunav planira se do 1. 1. 2015. godine dovršiti ukupno 11 projekata s približno 50.000 novopriključenih stanovnika. 4 projekta se odnose na prvu prioritarnu skupinu aglomeracija prema Planu provedbe vodnokomunalnih direktiva (s rokom dovršetka do kraja 2018. godine), 5 su dio treće prioritarnne skupine aglomeracija (s rokom do 2023. godine), a 1 projekt se odnosi na sanaciju otpadnih voda nacionalnog parka Plitvička jezera (vrlo mala aglomeracija). U svim slučajevima riječ je o potpunom usklađenju s UWWT direktivom, što znači da se uz izgradnju ili dogradnju kanalizacijskoga sustava planira izgraditi i uređaj zahtijevanog stupnja čišćenja, izuzev na aglomeraciji Rugvica - Dugo Selo, gdje se gradi uređaj II stupnja čišćenja (osigurana sredstva kroz projekt Unutarnje vode, sufinanciran kreditnim sredstvima Svjetske banke), a dogradnja na III stupanj čišćenja očekuje se do kraja 2015. godine (priprema za fondove Europske unije).

Na Jadranskom vodnom području planira se do 1. 1. 2015. godine dovršiti izgradnja 17 sustava javne odvodnje, koji će obuhvatiti oko 75.000 novopriključenih stanovnika, najviše zahvaljujući Projektu zaštite od onečišćenja voda na priobalnom području (Jadranski projekt, sufinanciran kreditnim sredstvima Svjetske banke), koji je u drugoj, od tri faze realizacije. Većina obuhvaćenih aglomeracija pripada trećoj prioritarnnoj skupini aglomeracija iz Plana provedbe vodnokomunalnih direktiva, a osigurana sredstva uglavnom nisu dostatna za potpuno usuglašavanje s obzirom na zahtijevane stupnjeve pročišćavanja otpadnih voda. Izuzetak predstavlja aglomeracija Cres (gdje je planirana izgradnja naprednijeg stupnja čišćenja od zahtijevanog), aglomeracija Zadar (kod koje se planira proširenje sustava koji već ima odgovarajući stupanj pročišćavanja otpadnih voda) i aglomeracija Metković. Planirani sustavi koji se financiraju sredstvima IPE na aglomeracijama Nin i Drniš u potpunosti odgovaraju standardima iz UWWT direktive. Uz navedeno, predviđeno je i zbrinjavanje otpadnih voda nacionalnog parka Mljet (vrlo mala aglomeracija).

Tab. 2.1.44. Vodno područje rijeke Dunav - Predviđena dinamika izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u razdoblju do 2015.

godine

rok Naziv projekta Aglomeracija

Do 2015 -

Scenarij 1

2010

2011 2012 2013 2014 2015 2016

prikup. pročišč. 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4

2018 Odvodnja i pročiščavanje otpadnih voda Źupanja EU Źupanja

2020 Odvodnja i pročiščavanje otpadnih voda EU Pleternica

2018 Odvodnja i pročiščavanje otpadnih voda EU Lipik-Pakrac

2018 Sustav odvod.s pročišč. otpadnih voda grada Kutine EU Kutina

2018 Sustav odvod.s pročišč. otpadnih voda grada KriŹevaca EU KriŹevci

2018 Sustav odvod.s pročišč.otpadnih voda grada Daruvara EU Daruvar

2018 VaraŹdinska Źup.-Sustav odv.s proč.otp. voda VaraŹdin EU VaraŹdin

2018 Međimurska Źup.-Sustav odv.s proč.otp. voda Čakovec EU Čakovec

2018 Sustav odvod.s pročišč. otpadnih voda grada Virovitice EU Virovitica

2023

Sustav odvod. s pročišč.otpadnih voda grada Valpova EU

Petrijevci

2023 Koška

Nard

2023 Marjančaci

2020 Sustav odvodnje i pročišč.otpadnih voda grada Petrinje

(Petrinja-Mošćenica) EU

Petrinja

2023 Moščćenica

2018 Sustav odv.otp.voda Zaprešića, op.Brdovec i op.Bistra EU Zaprešić

2018 Sustav odvod.s pročišč. otp. voda grada Velike Gorice EU Vel. Gorica

2018 Sustav odvod. s pročišč. otp. voda grada Samobora EU Samobor

2018 Sustav odv.. otp. voda grada Dugo Selo i op. Rugvica EU

Rugvica 80% 2

2018 Uređaj za pročišč. otpadnih voda Dugog Sela i Rugvice IW

2020 Sustav odvod. s pročišč. otpadnih voda grada Krapine EU Krapina

2018 Sustav odvod. s pročišč.otpadnih voda grada Vrbovca EU Vrbovec

2018 Sustav odvod. s pročišč. otpadnih voda grada Vukovara EU Vukovar 80% 3

2018 Sustav odvod.s pročišč. otpadnih voda grada Osijeka EU Osijek

2018 Sustav odvod. i pročišč otpadnih voda Nove Gradiške EU N. Gradiška

2018 Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Đakova EU Đakovo
 2023 Sustav odvod. s pročišć. otpad. voda sustava Pitomača EU Pitomača
 2018 Sustav odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda Našica IW Našice 80% 3
 2023 Sustav odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda Ogulina IW Ogulin 80% 3
 2023 Sustav odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda Iloka IW Ilok 80% 2
 2023 Sustav odvod. i pročišćavanje otpadnih voda Ivankova IW Ivankovo 80% 2
 2023 Sustav odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda Cerne IW Cerna 80% 2
 rok Naziv projekta Aglomeracija
 Do 2015 -
 Scenarij 1
 2010
 2011 2012 2013 2014 2015 2016
 prikup. pročišć. 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4
 2023 Sustav odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda Otoka IW Otok 80% 2
 2018 KARLOVAC-DUGA RESA ISPA Kar.-D. Resa 80% 3
 2018 SLAVONSKI BROAD IPA Sl. Brod 80% 3
 2018 SISAK IPA Sisak
 2023
 PLITVIČKA JEZERA dio Nacionalnog parka - promjena
 koncepcije, odnosno obuhvata sustava/aglomeracije
 (razdvajanje od Rakovice)
 NAC Plitvička
 jezera 80% 3
 planirano razdoblje pripreme projektne dokumentacije planirano razdoblje izgradnje
 potpuno usklađeno s Planom provedbe vodnokomunalnih direktiva nije usklađeno s Planom provedbe vodnokomunalnih
 direktiva
 EU program pripreme za EU kohezijske fondove IW Projekt unutarnje vode (IBRD ----)
 ISPA AP Projekt zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području (IBRD 7640/HR)
 IPA NAC Nacionalni projekti

Tab. 2.1.45. Jadransko vodno područje - Predviđena dinamika izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u razdoblju do 2015. godine

rok Naziv projekta Aglomeracija
 Do 2015 -
 Scenarij 1
 2010
 2011 2012 2013 2014 2015 2016
 prikup. pročišć. 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4
 2018 Kanalizacijski sustav Kaštela-Trogir - dogradnja EU Kašt. - Trogir
 2023 Sustav odvodnje otpadnih voda Betina Murter EU Betina-
 Murter 80% 1
 2023 Odvod.i pročišć. otpadnih voda Murter - Betina AP
 Istarski vodozaštitni sustav - Istarska žup. EU
 2018 Sustav javne odvodnje i zaštite voda grada Rijeke EU
 Rijeka 80% prethodno
 2018 Sustav odvodnje grada Rijeke AP
 2020
 Otok Krk - sustavi javne odvodnje EU
 Mal.-Njivice
 2023 Krk
 2023 Omišalj
 2023 Puntar
 2023 Baška
 2020 Sustav odvodnje otpadnih voda Nin Privlaka EU Nin-Privlaka
 2018
 Poreč - sustavi odvodnje s pročišćavanjem voda EU
 Poreč-jug
 2018 Poreč-sjever
 2018 Lanterna
 2020 Vrsar
 rok Naziv projekta Aglomeracija
 Do 2015 -
 Scenarij 1
 2010
 2011 2012 2013 2014 2015 2016
 prikup. pročišć. 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4 1/4 2/4 3/4 4/4
 2023 Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Cresa AP Cres 80% 3
 2023 Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Raba AP Rab 80% 1
 2020 Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Malog Lošinja AP Mali Lošinj 80% 1
 2018 Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Opatije AP Opatija 80% 1
 2020 Sustav odvod. i pročišćavanja otpadnih voda
 Metkovića AP Metković 80% 3
 Sustav odvod.i pročišć. otpadnih voda Nac. parka Mljet AP Mljet 80% 1
 2023 Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Hvara AP Hvar 80% 1
 2020 Odvod. i pročišćavanje otpadnih voda Sukošan -
 Bibinje AP Bib-Sukošan 80% 1

2020 Uređaj za pročišćavanje otpdnih voda Novigrada AP Novigrad 80% 1
2020 Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Vela Luka AP Vela Luka 80% 1
2018 Sustav odvodnje grada Pule AP Pula-Centar 80% bez
2018 Sustav odvodnje grada Zadra AP Zadar 80% 2
2023 Sustav odvodnje Dugog Rata AP Dugi rat 80% bez
2020 KNIN IPA Knin 80% 3
2023 DRNIŠ IPA Drniš 80% 3

planirano razdoblje pripreme projektne dokumentacije planirano razdoblje izgradnje
potpuno usklađeno s Planom provedbe vodnokomunalnih direktiva nije usklađeno s Planom provedbe vodnokomunalnih direktiva

EU program pripreme za EU kohezijske fondove IW Projekt unutarnje vode (IBRD ----)

ISPA AP Projekt zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području (IBRD 7640/HR)

IPA NAC Nacionalni projekti

Uspoređujući strukturu ulaganja u scenariju 1 u odnosu na potpuno usklađenje s Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (scenarij 2), može se uočiti da je pri koncipiranju scenarija 1:

- na vodnom području rijeke Dunav, težište aktivnosti stavljeno na realizaciju projekata na način da su na kraju razdoblja izgradnje sustavi odvodnje aglomeracija u potpunosti usklađeni s propisanim zahtjevima, odnosno

- na jadranskom vodnom području, težište aktivnosti stavljeno na intenzivnije širenje kanalizacijskih sustava (povećanje stupnja priključenosti), dok se zahtijevano povećanje stupnja pročišćavanja ostavlja za razdoblje nakon 2015. godine.

Razlike u pristupu proizlaze iz sezonskog karaktera turizma na jadranskoj obali (osobito u privatnom smještaju), koji u velikoj mjeri utječe na uvjete i način razvoja javne odvodnje aglomeracija jadranskog vodnog područja.

Usporedba učinaka scenarija na opterećenje voda

U odnosu na sadašnje stanje, ukupno opterećenje organskim tvarima od stanovništva iskazano u tonama BPK₅ godišnje smanjit će se na razini Republike Hrvatske za gotovo 6% prema scenariju 1, odnosno za gotovo 50% prema scenariju 2. Učinci su još bolji ukoliko se uspoređuju opterećenja samo onog dijela stanovništva koji je obuhvaćen osnovnim mjerama, sa smanjenjem od 7% odnosno 56%. Sličana je procjena i za unos organskih tvari iskazan u tonama KPK godišnje, koji se smanjuje za oko 5% prema scenariju 1, odnosno 44% prema scenariju 2. Ukupno opterećenje hranjivim tvarima smanjuje se nešto manje, približno za trećinu prema scenariju 2. Pritom se potpuno mijenjaju putevi unosa onečišćujućih tvari u vode, zbog toga što proširenjem sustava odvodnje otpadnih voda dio stanovništva iz kategorije raspršenog onečišćivača prelazi u kategoriju točkastog izvora onečišćenja. U odnosu na sadašnje stanje, u konačnici (scenarij 2) će doći do znatnog smanjenja unosa onečišćujućih tvari putem sustava javne odvodnje, mada će broj stanovnika priključenih na te sustave biti povećan za gotovo 1.000.000 stanovnika. Osobito će se smanjiti ispuštanje organskih tvari, za nešto više od 60%, izraženo u tonama BPK₅ godišnje, odnosno za 54%, izraženo u tonama KPK godišnje. Unos dušika sustavima javne odvodnje smanjuje se za 20%, a fosfora za 25% u odnosu na sadašnje stanje.

Smanjenje opterećenja je izrazitije na vodnom području rijeke Dunav, zbog osjetljivosti područja i zahtjeva za naprednim pročišćavanjem otpadnih voda za sve aglomeracije iznad 10.000 ES. Prema scenariju 2 se očekuje smanjenje opterećenja organskim tvarima za preko 70% (prema BPK₅), odnosno 50% (prema KPK), ukupnim dušikom za 28% i ukupnim fosforom za 44%. Odgovarajuće vrijednosti za jadransko vodno područje su manje i iznose oko 50%, 56%, 6% i -7%, redom za BPK₅, KPK, ukupni dušik i ukupni fosfor. Vidljivo je da puna provedba UWWT direktive dovodi do određenog povećanja unosa fosfora putem sustava javne odvodnje na jadranskom vodnom području.

Promatrajući smanjenje unosa onečišćenja u odnosu na prijarnike pročišćenih otpadnih voda, učinci su najvidljiviji na vodotocima, a potom na priobalnim vodama. Naprotiv, opterećenje podzemlja, odnosno prijelaznih voda će se povećati, zbog povećanja stupnja priključenosti stanovništva na sustave odvodnje koji otpadne vode ispuštaju u prijelazne vode ili neposredno u podzemlje. U priobalnim vodama povećava se opterećenje fosforom, i to na dijelovima priobalnih voda koji nisu proglašeni osjetljivima pa se ne zahtijeva napredno pročišćavanje otpadnih voda.

SI. 2.1.79. Očekivani učinci provedbe mjera smanjenja onečišćenja komunalnim otpadnim vodama (stanovništvo)

Tab. 2.1.46. Procjena učinka provedbe osnovnih mjera u odnosu na prijarnik pročišćenih otpadnih voda Vodno Tip prijarnika

ag
lo
m
oevr
ni
ka
u

na
sadašnje stanje scenarij 1 scenarij 2

sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
ostalo 12.519 12.492 12.479 9.048 9.042 9.030 3.471 3.450 3.450
osn.mjere 70.812 66.027 31.248 45.161 41.256 18.380 25.652 24.771 12.868
ukupno 83.331 78.519 43.727 54.209 50.298 27.410 29.123 28.221 16.318

0
20.000
40.000
60.000
80.000
100.000

t/god
BBPPKK₅

sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
ostalo 22.937 22.886 22.862 16.583 16.571 16.547 6.355 6.315 6.315
osn.mjere 127.956 119.708 61.904 81.155 74.525 39.421 46.801 45.183 22.483
ukupno 150.893 142.594 84.766 97.738 91.096 55.968 53.156 51.498 28.798

0
20.000
40.000
60.000
80.000
100.000
120.000
140.000
160.000

t/god
BKPPKK₅

sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH
sad.st.
VPD
scen.1
VPD
scen.2
VPD
sad.st.
JVP
scen.1
JVP
scen.2
JVP
ostalo 1.842 1.839 1.838 1.330 1.329 1.329 512 510 510
osn.mjere 11.391 10.910 7.245 7.526 7.127 4.405 3.864 3.783 2.840
ukupno 13.233 12.749 9.083 8.856 8.456 5.734 4.376 4.293 3.350

0
2.000
4.000
6.000
8.000
10.000
12.000
14.000

t/god
BPNNK₅

sad.st.
RH
scen.1
RH
scen.2
RH

sad.st.
 VPD
 scen.1
 VPD
 scen.2
 VPD
 sad.st.
 JVP
 scen.1
 JVP
 scen.2
 JVP
 ostalo 430 429 429 310 310 310 120 119 119
 osn.mjere 2.748 2.624 1.683 1.839 1.738 947 909 889 736
 ukupno 3.178 3.053 2.112 2.149 2.048 1.257 1.029 1.008 855
 0
 500
 1.000
 1.500
 2.000
 2.500
 3.000
 3.500
 t/god
 BPPK₅

- 132 Kartografski prikazi u Planu informativne su prirode i služe isključivo za potrebe ovog dokumenta.

područje

**Broj stanovnika priključenih na
 sustav odvodnjePriključeno
 stanovnika u naseljima na
 sustavu**

BPK5

(t/god)

KPK

(t/god)

N

(t/god)

P

(t/god)

**Sum of Priključeno stanovnika
 u naseljima na sustavu-**

Scenarij 1

BPK5

(t/god)

KPK

(t/god)

N

(t/god)

P

(t/god)

**Sum of Priključeno stanovnika
 u naseljima na sustavu-**

Scenarij 2

BPK5

(t/god)

KPK

(t/god)

N

(t/god)

P

(t/god)

Vodno

područje

rijeke Dunav

Rijeke (R) 166 2.613.740 1.278.642 15.599 26.958 3.191 829 1.347.121 13.350 23.333 3.029 784 1.973.300 4.187 13.370
 2.317 461

Podzemlje (G) 1 14.753 7.475 8 45 7 1 7.475 8 45 7 1

osnovne mjere ukupno 167 2.628.493 1.278.642 15.599 26.958 3.191 829 1.354.596 13.358 23.378 3.036 785 1.980.775 4.195
 13.415 2.325 463

Jadransko

vodno

područje

Rijeke (R) 17 166.738 51.635 702 1.231 134 34 62.960 401 767 113 28 106.648 316 788 144 32

Podzemlje (G) 8 24.099 700 15 28 2 1 700 8 13 2 0 12.599 45 99 19 4

Prijelazne vode (T) 3 6.909 1.300 24 43 4 1 1.300 24 43 4 1 5.524 32 53 11 3

Priobalne vode norm. (Cn) 88 977.841 564.935 11.434 20.795 1.747 413 614.427 12.210 22.134 1.883 444 763.406 5.775
 9.104 1.650 462

Priobalne vode osjet. (Co) 11 58.729 36.554 793 1.450 117 27 37.457 796 1.449 119 28 45.707 120 377 52 9

Priobalne vode (C) 99 1.036.570 601.489 12.226 22.245 1.864 440 651.884 13.006 23.583 2.002 472 809.113 5.895 9.481
 1.702 471

osnovne mjere ukupno 127 1.234.316 655.124 12.967 23.547 2.004 476 716.844 13.438 24.406 2.120 502 933.884 6.289 10.421 1.875 511

**Republika
Hrvatska**

Rijeke (R) 183 2.780.478 1.330.277 16.301 28.189 3.325 863 1.410.081 13.750 24.100 3.142 812 2.079.948 4.503 14.158 2.461 494

Podzemlje (G) 9 38.852 700 15 28 2 1 8.175 16 58 9 2 20.074 53 144 26 6

Prijelazne vode (T) 3 6.909 1.300 24 43 4 1 1.300 24 43 4 1 5.524 32 53 11 3

Priobalne vode (C) 99 1.036.570 601.489 12.226 22.245 1.864 440 651.884 13.006 23.583 2.002 472 809.113 5.895 9.481 1.702 471

osnovne mjere ukupno 294 3.862.809 1.933.766 28.566 50.505 5.195 1.304 2.071.440 26.796 47.784 5.156 1.287 2.914.659 10.484 23.836 4.200 973

**Sl. 2.1.80. Očekivani učinci provedbe mjera smanjenja onečišćenja komunalnim otpadnim vodama
(stanovništvo) - točkasto opterećenje**

sad.st.

RH

scen.1

RH

scen.2

RH

sad.st.

VPD

scen.1

VPD

scen.2

VPD

sad.st.

JVP

scen.1

JVP

scen.2

JVP

priobalne (C) 12.226 13.006 5.895 12.226 13.006 5.895

prijelazne (T) 24 24 32 24 24 32

podzemlje (G) 15 16 53 8 8 15 8 45

rijeke (R) 16.301 13.750 4.503 15.599 13.350 4.187 702 401 316

ukupno 28.566 26.796 10.483 15.599 13.358 4.195 12.967 13.439 6.289

0

5.000

10.000

15.000

20.000

25.000

30.000

t/god

BBPPKK₅₅

sad.st.

RH

scen.1

RH

scen.2

RH

sad.st.

VPD

scen.1

VPD

scen.2

VPD

sad.st.

JVP

scen.1

JVP

scen.2

JVP

priobalne (C) 22.245 23.583 9.481 22.245 23.583 9.481

prijelazne (T) 43 43 53 43 43 53

podzemlje (G) 28 58 144 45 45 28 13 99

rijeke (R) 28.189 24.100 14.158 26.958 23.333 13.370 1.231 767 788

ukupno 50.505 47.784 23.836 26.958 23.378 13.415 23.547 24.406 10.421

0

10.000

20.000

30.000

40.000

50.000

60.000

t/god

BKPPKK₅

sad.st.

RH

scen.1

RH

scen.2

RH

sad.st.

VPD

scen.1

VPD

scen.2

VPD

sad.st.

JVP

scen.1

JVP

scen.2

JVP

priobalne (C) 1.864 2.002 1.702 1.864 2.002 1.702
prijelazne (T) 4 4 11 4 4 11
podzemlje (G) 2 9 26 7 7 2 2 19
rijeke (R) 3.325 3.142 2.461 3.191 3.029 2.317 134 113 144
ukupno 5.195 5.157 4.200 3.191 3.036 2.324 2.004 2.121 1.876

0

1.000

2.000

3.000

4.000

5.000

6.000

t/god

BPNKs

sad.st.

RH

scen.1

RH

scen.2

RH

sad.st.

VPD

scen.1

VPD

scen.2

VPD

sad.st.

JVP

scen.1

JVP

scen.2

JVP

priobalne (C) 440 472 471 440 472 471

prijelazne (T) 1 1 3 1 1 3

podzemlje (G) 1 2 6 1 1 1 0 4

rijeke (R) 863 812 494 829 784 461 34 28 32

ukupno 1.305 1.287 974 829 785 462 476 501 510

0

200

400

600

800

1.000

1.200

1.400

t/god

BPPKs

Procjena učinaka osnovnih mjera u odvodnji tehnoloških otpadnih voda – ukupno (Scenarij 2) i do 2015. godine (Scenarij 1)

Scenarij 2

U Planu provedbe Direktive o integriranom sprječavanju i kontroli onečišćenja (IPPC), konačni nacrt, identificirano je 91 IPPC postrojenje za koje se mora ishoditi rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša. Vodopravnu dozvolu za ispuštanje tehnoloških otpadnih voda treba uskladiti za daljnjih 194 postrojenja koja nisu obuhvaćena IPPC direktivom već Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda.

Tab. 2.1.47. Planirana dinamika usklađenja s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije tehnoloških otpadnih voda

Djelatnost

Vodno područje rijeke

Dunav

Jadransko vodno

područje Republika Hrvatska

ukupan broj

Usklađuje se do 2012.

godine (IPPC)

Usklađuje se do 2015.

godine (IPPC)

Usklađuje se iza

1.1.2015 (IPPC i

ostalo)

ukupan broj

Usklađuje se do 2012.

godine (IPPC)

Usklađuje se do 2015.

godine (IPPC)

Usklađuje se iza

1.1.2015 (IPPC i

ostalo)

ukupan broj

Usklađuje se do 2012.

godine (IPPC)

Usklađuje se do 2015.

godine (IPPC)

Usklađuje se iza

1.1.2015 (IPPC i

ostalo)

D1 - Proizvodnja hrane, pića i duhanskih

proizvoda 73 12 2 59 23 2 21 96 14 2 80

D2 - Proizvodnja tekstila, kože, tekstilnih

i kožnih proizvoda 11 1 10 2 2 13 1 0 12

D3 - Prerada drva, proizvodi od drva,

celuloze i papira 9 2 7 3 1 1 1 12 3 1 8

D4 - Proizvodnja kemikalija, kemijskih,

gumenih i plastičnih proizvoda 21 12 2 7 2 2 0 23 14 2 7

D5 - Proizvodnja ostalih nemetalnih

proizvoda 20 11 2 7 8 4 1 3 28 15 3 10

D6 - Proizvodnja i prerada metala,

strojeva, uređaja, vozila, električne i

optičke opreme

31 7 24 15 5 1 9 46 12 1 33

E1 - Opskrba električnom energijom 9 6 1 2 2 2 0 11 8 1 2

E2 - Proizvodnja naftnih derivata 4 0 1 3 3 0 3 7 0 1 6

O - Ostalo 35 0 35 14 1 13 49 1 0 48

UKUPNO 213 51 8 154 72 17 3 52 285 68 11 206

Scenarij 2 podrazumijeva potpuno usklađenje svih 285 postrojenja.

Scenarij 1

Prema planiranoj dinamici usklađenja s Direktivom o integriranom sprječavanju i kontroli onečišćenja, do 1. siječnja 2015. godine se s Pravilnikom o граниčnim vrijednostima emisija otpadnih voda mora uskladiti 79 IPPC postrojenja.

Usporedba učinaka scenarija na opterećenje voda

Procjenjuje se da će se primjenom mjera predviđenih Scenarijem 1 znatno smanjiti unos organofosfatnih pesticida, a u određenoj mjeri i unos fenola, organskog onečišćenja (BPK₅ i KPK) i fosfora na ispuštima tehnoloških otpadnih voda. Provedbom mjera predviđenih Scenarijem 2 dodatno se smanjuje unos fenola, BPK₅, KPK i fosfora, te dušika i žive, a u manjoj mjeri i kroma.

Kartografski prikazi u Planu informativne su prirode i služe isključivo za potrebe ovog dokumenta. 135

U prijelaznim i priobalnim vodama te u podzemlju očekuje se samo smanjenje unosa BPK₅, KPK, N i P. Unos drugih onečišćujućih tvari tehnološkim otpadnim vodama neće biti smanjen.

Tab. 2.1.48. Procijenjeni učinak provedbe mjera smanjenja onečišćenja tehnološkim otpadnim vodama

VPD JVP REPUBLIKA HRVATSKA

ukupno preko

SJO

direktno

u okoliš ukupno preko

SJO

direktno

u okoliš ukupno preko

SJO

direktno

u okoliš

SADAŠNJE STANJE

BPK₅ (t/god) 4.360,61 3.201,19 1.159,42 442,55 129,11 313,44 4.803,16 3.330,30 1.472,86

KPK (t/god) 7.866,86 5.937,54 1.929,32 556,09 159,31 396,78 8.422,95 6.096,85 2.326,10

N (t/god) 244,84 112,35 132,49 90,20 0,05 90,14 335,03 112,40 222,63

P (t/god) 51,16 21,85 29,31 6,72 2,57 4,15 57,88 24,42 33,46

Cu (t/god) 0,0703 0,0685 0,0018 0,2968 0,0028 0,2940 0,3671 0,0713 0,2958

Zn (t/god) 0,0458 0,0439 0,0019 0,0580 0,0000 0,0580 0,1038 0,0439 0,0599

Cd* (t/god) 0,0003 0,0002 0,0001 0,0000 0,0000 0,0000 0,0003 0,0002 0,0001

Cr (t/god) 0,2187 0,0247 0,1940 0,1778 0,0017 0,1761 0,3965 0,0264 0,3701

Ni (t/god) 0,0995 0,0706 0,0289 0,0102 0,0000 0,0102 0,1097 0,0706 0,0391

Pb (t/god) 0,0184 0,0130 0,0054 0,0010 0,0000 0,0010 0,0194 0,0130 0,0064

Hg* (t/god) 0,0440 0,0000 0,0440 0,0000 0,0000 0,0000 0,0440 0,0000 0,0440

As (t/god) 0,0002 0,0000 0,0002 0,0000 0,0000 0,0000 0,0002 0,0000 0,0002

Fe (t/god) 3,4636 2,9614 0,5022 0,1363 0,0023 0,1340 3,5999 2,9637 0,6362

Mn (t/god) 0,0646 0,0000 0,0646 0,0013 0,0000 0,0013 0,0659 0,0000 0,0659

Al (t/god) 0,0621 0,0367 0,0254 5,5312 0,0048 5,5264 5,5933 0,0415 5,5518

Fluridi (t/god) 5,4802 0,0000 5,4802 0,0000 0,0000 0,0000 5,4802 0,0000 5,4802

Fenoli (t/god) 2,1117 0,0200 2,0917 0,0565 0,0021 0,0544 2,1682 0,0221 2,1461

Org.fosf.pest. (t/god) 0,5598 0,1732 0,3866 0,0000 0,0000 0,0000 0,5598 0,1732 0,3866

Cijanidi (t/god) 0,0016 0,0011 0,0005 0,0000 0,0000 0,0000 0,0016 0,0011 0,0005

SCENARIJ 1

BPK₅ (t/god) 3.269,55 2.776,58 492,97 371,81 128,07 243,74 3.641,36 2.904,65 736,71

KPK (t/god) 6.553,07 5.311,74 1.241,32 509,83 155,09 354,74 7.062,90 5.466,83 1.596,07

N (t/god) 245,65 113,66 131,99 90,16 0,05 90,11 335,82 113,72 222,10

P (t/god) 47,36 19,48 27,88 6,67 2,57 4,11 54,03 22,04 31,99

Cu (t/god) 0,0703 0,0685 0,0018 0,2968 0,0028 0,2940 0,3671 0,0713 0,2958

Zn (t/god) 0,0458 0,0439 0,0019 0,0580 0,0000 0,0580 0,1038 0,0439 0,0599

Cd* (t/god) 0,0003 0,0002 0,0001 0,0000 0,0000 0,0003 0,0002 0,0001

Cr (t/god) 0,2187 0,0247 0,1940 0,1778 0,0017 0,1761 0,3965 0,0264 0,3701
 Ni (t/god) 0,0852 0,0563 0,0289 0,0102 0,0102 0,0954 0,0563 0,0391
 Pb (t/god) 0,0184 0,0130 0,0054 0,0010 0,0010 0,0194 0,0130 0,0064
 Hg* (t/god) 0,0440 0,0000 0,0440 0,0000 0,0000 0,0440 0,0000 0,0440
 As (t/god) 0,0002 0,0002 0,0002 0,0000 0,0002
 Fe (t/god) 3,4636 2,9614 0,5022 0,1363 0,0023 0,1340 3,5999 2,9637 0,6362
 Mn (t/god) 0,0646 0,0646 0,0013 0,0013 0,0659 0,0000 0,0659
 Al (t/god) 0,0621 0,0367 0,0254 5,5350 0,0086 5,5264 5,5971 0,0453 5,5518
 Fluridi (t/god) 5,4802 5,4802 5,4802 0,0000 5,4802
 Fenoli (t/god) 2,1101 0,0200 2,0901 0,0455 0,0021 0,0434 2,1556 0,0221 2,1335
 Org.fosf.pest. (t/god) 0,1732 0,1732 0,0000 0,1732 0,1732 0,0000
 Cijanidi (t/god) 0,0016 0,0011 0,0005 0,0016 0,0011 0,0005
 SCENARIJ 2
 BPK5 (t/god) 432,51 209,77 222,74 234,72 39,64 195,08 667,22 249,41 417,81
 KPK (t/god) 2.111,90 1.327,06 784,84 236,21 43,87 192,34 2.348,11 1.370,93 977,19
 N (t/god) 84,62 40,33 44,29 19,25 0,04 19,21 103,87 40,37 63,50
 P (t/god) 16,69 7,25 9,45 4,12 2,03 2,09 20,81 9,27 11,54
 Cu (t/god) 0,0703 0,0685 0,0018 0,2968 0,0028 0,2940 0,3671 0,0713 0,2958
 Zn (t/god) 0,0458 0,0439 0,0019 0,0580 0,0160 0,0420 0,1038 0,0599 0,0439
 Cd* (t/god) 0,0003 0,0002 0,0001 0,0000 0,0000 0,0003 0,0002 0,0001
 Cr (t/god) 0,1803 0,0247 0,1556 0,1778 0,0017 0,1761 0,3581 0,0264 0,3317
 VPD JVP REPUBLIKA HRVATSKA

ukupno preko

SJO

direktno

u okoliš ukupno preko

SJO

direktno

u okoliš ukupno preko

SJO

direktno

u okoliš

Ni (t/god) 0,0995 0,0706 0,0289 0,0102 0,0102 0,1097 0,0706 0,0391
 Pb (t/god) 0,0184 0,0130 0,0054 0,0010 0,0000 0,0010 0,0194 0,0130 0,0064
 Hg* (t/god) 0,0011 0,0000 0,0011 0,0000 0,0000 0,0011 0,0000 0,0011
 As (t/god) 0,0002 0,0002 0,0002 0,0000 0,0002
 Fe (t/god) 3,4636 2,9614 0,5022 0,1363 0,0093 0,1270 3,5999 2,9707 0,6292
 Mn (t/god) 0,0646 0,0646 0,0013 0,0010 0,0003 0,0659 0,0010 0,0649
 Al (t/god) 0,0621 0,0367 0,0254 5,5350 0,0086 5,5264 5,5971 0,0453 5,5518
 Fluridi (t/god) 5,4802 5,4802 5,4802 0,0000 5,4802
 Fenoli (t/god) 0,2314 0,0200 0,2114 0,0455 0,0032 0,0423 0,2769 0,0232 0,2537
 Org.fosf.pest. (t/god) 0,1732 0,1732 0,0000 0,1732 0,1732 0,0000
 Cijanidi (t/god) 0,0016 0,0011 0,0005 0,0016 0,0011 0,0005

Sl. 2.1.81. Procjena opterećenje koje se ispušta u vode nakon provedbe mjera scenarija 1 i 2 u odnosu na sadašnje stanje (100% - opterećenje sadašnjeg stanja)

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

sadašnje

scenarij 1

scenarij 2

Tab. 2.1.49. Procjena učinka provedbe mjera scenarija 1 i scenarija 2 u odnosu na prijammnik industrijskih otpadnih voda

VPD JVP REPUBLIKA HRVATSKA

ukupno R+A L G ukupn

o R L G T C ukupno R L G T C

SADAŠNJE STANJE

BPK5

(t/god)

4360,6

1

4350,3

0 8,87 1,4

4 442,55 13,71 26,39 10,65 391,7

9

4803,1

6

4364,0
1 8,87 27,83 10,65 391,7
9
KPK (t/god) 7866,8
6
7833,8
0 28,72 4,3
4 556,09 68,22 45,75 21,68 420,4
4
8422,9
5
7902,0
2 28,72 50,09 21,68 420,4
4
N (t/god) 244,84 244,84 90,20 1,49 3,23 0,75 84,72 335,03 246,33 3,23 0,75 84,72
P (t/god) 51,16 51,16 0,0
0 6,72 0,61 0,90 0,40 4,81 57,88 51,76 0,90 0,40 4,81
Cu (t/god) 0,0703 0,0703 0,2968 0,296
8 0,3671 0,0703 0,296
8
Zn (t/god) 0,0458 0,0458 0,0580 0,004
0 0,038
0 0,016
0 0,1038 0,0498 0,038
0 0,016
0
Cd* (t/god) 0,0003 0,0003 0,0003 0,0003
Cr (t/god) 0,2187 0,2107 0,008
0 0,1778 0,002
9 0,012
9
0,162
0 0,3965 0,2136 0,008
0 0,012
9
0,162
0
Ni (t/god) 0,0995 0,0725 0,027
0 0,0102 0,010
2 0,1097 0,0725 0,027
0 0,010
2
Pb (t/god) 0,0184 0,0184 0,0010 0,001
0 0,0194 0,0194
Hg* (t/god) 0,0440 0,0440 0,0440 0,0440
As (t/god) 0,0002 0,0002 0,0002 0,0002
Fe (t/god) 3,4636 3,3735 0,090
1 0,1363 0,004
3 0,006
0
0,126
0 3,5999 3,3778 0,090
1 0,006
0
0,126
0
Mn (t/god) 0,0646 0,0646 0,0013 0,000
3 0,001
0 0,0659 0,0649 0,001
0
Al (t/god) 0,0621 0,0621 5,5312 0,004
8
0,059
1
5,467
3 5,5933 0,0621 0,004
8
0,059
1
5,467
3
Fluridi
(t/god) 5,4802 5,4802 0,0000 5,4802 5,4802
Fenoli
(t/god) 2,1117 2,1117 0,0565 0,023
0 0,002

1
0,000
3
0,031
1 2,1682 2,1347 0,002
1
0,000
3
0,031
1
Org.fosf.pes
t. (t/god) 0,5598 0,5598 0,5598 0,5598
Cijanidi
(t/god) 0,0016 0,0016 0,0016 0,0016
SCENARIJ 1
BPK5
(t/god)
3269,5
5
3259,2
4 8,87 1,4
4 371,81 7,36 17,66 10,65 336,1
3
3641,3
6
3266,6
0 8,87 19,10 10,65 336,1
3
KPK (t/god) 6553,0
7
6520,0
1 28,72 4,3
4 509,83 30,19 30,45 21,68 427,5
0
7062,9
0
6550,2
0 28,72 34,80 21,68 427,5
0
N (t/god) 245,65 245,65 90,16 1,49 3,20 0,75 84,72 335,82 247,15 3,20 0,75 84,72
P (t/god) 47,36 47,35 0,0
0 6,67 0,61 0,85 0,40 4,82 54,03 47,96 0,85 0,40 4,82
Cu (t/god) 0,0703 0,0703 0,2968 0,296
8 0,3671 0,0703 0,296
8
Zn (t/god) 0,0458 0,0458 0,0580 0,004
0 0,038
0 0,016
0 0,1038 0,0498 0,038
0 0,016
0
Cd* (t/god) 0,0003 0,0003 0,0003 0,0003
Cr (t/god) 0,2187 0,2107 0,008
0 0,1778 0,002
9 0,012
9
0,162
0 0,3965 0,2136 0,008
0 0,012
9
0,162
0
Ni (t/god) 0,0852 0,0582 0,027
0 0,0102 0,000
0 0,010
2 0,0954 0,0582 0,027
0 0,010
2
Pb (t/god) 0,0184 0,0184 0,0010 0,001
0 0,0194 0,0194
Hg* (t/god) 0,0440 0,0440 0,0440 0,0440
As (t/god) 0,0002 0,0002 0,0002 0,0002
Fe (t/god) 3,4636 3,3735 0,090
1 0,1363 0,004
3 0,006
0

0,126
0 3,5999 3,3778 0,090
1 0,006
0
0,126
0
Mn (t/god) 0,0646 0,0646 0,0013 0,000
3 0,001
0 0,0659 0,0649 0,001
0
Al (t/god) 0,0621 0,0621 5,5350 0,008
6
0,059
1
5,467
3 5,5971 0,0621 0,008
6
0,059
1
5,467
3
Fluridi
(t/god) 5,4802 5,4802 5,4802 5,4802
VPD JVP REPUBLIKA HRVATSKA
ukupno R+A L G ukupn
o R L G T C ukupno R L G T C
Fenoli
(t/god) 2,1101 2,1101 0,0455 0,012
0 0,002
1
0,000
3
0,031
1 2,1556 2,1221 0,002
1
0,000
3
0,031
1
Org.fosf.pes
t. (t/god) 0,1732 0,1732 0,1732 0,1732
Cijanidi
(t/god) 0,0016 0,0016 0,0016 0,0016
SCENARIJ 2
BPK5
(t/god) 432,51 422,98 8,87 0,6
6 234,72 6,27 5,31 1,83 221,3
1 667,22 429,25 8,87 5,97 1,83 221,3
1
KPK (t/god) 2111,9
0
2080,0
4 28,72 3,1
4 236,21 28,22 18,13 8,60 181,2
6
2348,1
1
2108,2
6 28,72 21,27 8,60 181,2
6
N (t/god) 84,62 84,62 19,25 0,62 1,47 0,33 16,83 103,87 85,24 1,47 0,33 16,83
P (t/god) 16,69 16,69 0,0
0 4,12 0,14 0,25 0,36 3,36 20,81 16,83 0,25 0,36 3,36
Cu (t/god) 0,0703 0,0703 0,2968 0,000
0 0,296
8 0,3671 0,0703 0,296
8
Zn (t/god) 0,0458 0,0458 0,0580 0,004
0 0,038
0 0,016
0 0,1038 0,0498 0,038
0 0,016
0
Cd* (t/god) 0,0003 0,0003 0,0003 0,0003
Cr (t/god) 0,1803 0,1723 0,008
0 0,1778 0,002

9 0,012
 9
 0,162
 0 0,3581 0,1752 0,008
 0 0,012
 9
 0,162
 0
 Ni (t/god) 0,0995 0,0725 0,027
 0 0,0102 0,010
 2 0,1097 0,0725 0,027
 0 0,010
 2
 Pb (t/god) 0,0184 0,0184 0,0010 0,001
 0 0,0194 0,0194
 Hg* (t/god) 0,0011 0,0011 0,0011 0,0011
 As (t/god) 0,0002 0,0002 0,0002 0,0002
 Fe (t/god) 3,4636 3,3735 0,090
 1 0,1363 0,004
 3 0,006
 0
 0,126
 0 3,5999 3,3778 0,090
 1 0,006
 0
 0,126
 0
 Mn (t/god) 0,0646 0,0646 0,0013 0,000
 3 0,000
 0
 0,001
 0 0,0659 0,0649 0,000
 0
 0,001
 0
 Al (t/god) 0,0621 0,0621 5,5350 0,008
 6
 0,059
 1
 5,467
 3 5,5971 0,0621 0,008
 6
 0,059
 1
 5,467
 3
 Fluridi
 (t/god) 5,4802 5,4802 5,4802 5,4802
 Fenoli
 (t/god) 0,2314 0,2314 0,0455 0,012
 0 0,002
 1
 0,000
 3
 0,031
 1 0,2769 0,2434 0,002
 1
 0,000
 3
 0,031
 1
 Org.fosf.pes
 t. (t/god) 0,1732 0,1732 0,1732 0,1732
 Cijanidi
 (t/god) 0,0016 0,0016 0,0016 0,0016

Sl. 2.1.82. Procjena opterećenja koje se ispušta u vode nakon provedbe mjera scenarija 1 i 2 u odnosu na sadašnje stanje sistematizirano prema prijammiku otpadnih vodaMjere kontrole i smanjenja onečišćenja voda iz raspršenih izvora onečišćenja³⁸

³⁸ ODV, Čl. 11(3)(h); Dodatak VI, dio A(ix) - Direktiva o nitratima poljoprivrednog podrijetla 91/676/EEC (Mjere kontrole i smanjenja onečišćenja prioritarnim i drugim specifičnim onečišćujućim tvarima iz raspršenih izvora onečišćenja poljoprivrednog podrijetla obrađene su u poglavlju 4.1.8.)

0%
 10%
 20%
 30%
 40%

50%
60%
70%
80%
90%
100%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

rijeka (R) podzemlje (G)
prijelazne (T) priobalne (C)
sadašnje stanje

Djelotvorne mjere za smanjenje onečišćenja voda iz raspršenih izvora će se uspostaviti, prvenstveno u sektorima poljoprivrede i gospodarenja otpadom, koji su prepoznati kao najznačajniji generatori raspršenoga onečišćenja voda.

Osnovne mjere kontrole i smanjenja raspršenog onečišćenja iz poljoprivredne proizvodnje usmjerene su na onečišćenje hranjivim tvarima, osobito nitratima. Članak 50. Zakona o vodama propisuje određivanje ranjivih područja na kojima je potrebno provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla i donošenje akcijskog programa (ili više takvih programa) za smanjenje onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla na tim područjima. Odlukom o određivanju ranjivih područja („Narodne novine”, br. 130/12) određena su ranjiva područja koja obuhvaćaju površinu od 9 % teritorija Republike Hrvatske. Na temelju Odluke, a u skladu sa člankom 5 Nitratre direktive. Ministarstvo nadležno za poljoprivredu je izradilo Pravilnik o sadržaju Akcijskog programa zaštite vođa od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br 07/13) i I. Akcijski program zaštite vođa od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br 15/13) kojim se propisuje niz mjera za poljoprivredna gospodarstva s poljoprivrednim površinama i/ili objektima unutar ranjivih područja vezano za uvjete i način primjene gnojiva, opća načela korištenja gnojiva, kao i mjere skladištenja, veličina spremnika i načini zbrinjavanja stajskog gnoja u slučaju nedovoljnih poljoprivrednih površina za njegovo odlaganje.

I. Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br 15/13) primjenjivat će se u razdoblju od četiri godine nakon pristupanja RH u EU. Preuzeta je obveza da prijelazno razdoblje za izgradnju spremišnih kapaciteta za stajsko gnojivo na poljoprivrednim gospodarstvima ne može prijeći razdoblje primjene prvog akcijskog programa. Objavom Pravilnika o sadržaju Akcijskog programa zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br 07/13) prestao je važiti Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva („Narodne novine”, br. 56/08), međutim sve mjere koje su bile njime propisane ugrađene su u I. Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br. 15/13.) koji stupa na snagu danom pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji i donosi se za razdoblje od četiri godine. Propisane mjere iz Akcijskog programa su obvezne u primjeni na ranjivim područjima, dok se na ostalim područjima smatraju preporukom i primjenjivat će se u razdoblju od četiri godine nakon pristupanja. Preuzeta je obveza da prijelazno razdoblje za izgradnju spremišnih kapaciteta za stajsko gnojivo na poljoprivrednim gospodarstvima ne može prijeći razdoblje primjene prvog akcijskog programa. Danom pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji stupa na snagu Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva („Narodne novine”, br. 56/08), koji određuje opća načela dobre

poljoprivredne prakse u korištenju gnojiva i poboljšivača tla i uvjete korištenja i postupanja s gnojivima, posebno korištenje gnojiva s dušikom. Primjena pravilnika bit će obvezna na ranjivim područjima, vjerojatno integrirana u Akcijski program mjera, a na ostalim područjima smatra se preporukom.

Izdavanjem vodopravne dozvole ili obvezujućeg mišljenja za proizvodnju i stavljanje u promet kemikalija koje nakon pravilne i predviđene uporabe dopijevaju u vode prati se unos nitrata i drugih hranjivih tvari iz mineralnih gnojiva, kao i unos prioriternih i drugih mjerodavnih onečišćujućih tvari iz sredstava za zaštitu bilja (Poglavlje 4.1.8) na poljoprivredne površine. Vodopravnu dozvolu/mišljenje izdaje ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo. Zakonom je propisana obveza redovitog izvješćivanja Hrvatskih voda o vrstama i količinama mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja proizvedenih i/ili stavljenih na tržište u Republici Hrvatskoj. Također, propisana je naknada za zaštitu voda i plaća se od 1. siječnja 2011. godine, ovisno o količini mineralnih gnojiva, odnosno sredstava za zaštitu bilja stavljenih na tržište (Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva (čl. 29. – 37.). Može se očekivati određeni pad potrošnje mineralnih gnojiva i uslijed promjena u politici potpora u poljoprivredi, koje su do 2010. godine bile uvjetovane određenom visinom prinosa.

Zakonom o državnoj potpori u poljoprivredi i ruralnom razvoju ("Narodne novine", br. 92/2010, 124/2011) uvedena je i odredba o višestrukoj sukladnosti u poljoprivrednoj proizvodnji, kojom se dobivanje izravnih plaćanja uvjetuje ispunjavanjem propisanih uvjeta dobre poljoprivredne i okolišne prakse kao i uvjeta vezanih uz zaštitu okoliša, zdravlja ljudi, životinja i bilja te dobrobiti životinja. Radi se o svojevrsnoj ekonomskoj mjeri, preuzetoj iz zajedničke poljoprivredne politike Europske unije, sukladno odredbama o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji.

Kontrola i smanjenje raspršenoga onečišćenja iz odlagališta otpada temelji se na propisima iz područja gospodarenja otpadom, osobito Zakonu o otpadu ("Narodne novine", br. 178/04, 153/05, 111/06, 60/08, 87/09) i Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 130/05), kojima je određena sanacija postojećih odlagališta otpada i izgradnja regionalnih i županijskih centara za gospodarenje otpadom s predobradom otpada prije konačnog zbrinjavanja ili odlaganja, kao i uspostava središta za gospodarenje opasnim otpadom s mrežom sabirališta. Ukupna ulaganja u sustav procijenjena su na 24 milijarde kuna, bez troškova održavanja i pogona. U tijeku je provedba mjera zacrtanih Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007.-2015. godine ("Narodne novine", br. 85/07, 126/10 i 31/11). Saniraju se i zatvaraju službena i divlja odlagališta i lokacije u okolišu visoko opterećene tehnološkim otpadom, tzv. "crne točke" i intenzivno se priprema gradnja određenoga broja centara za gospodarenje otpadom, no, njihova izgradnja se zasad ne ostvaruje planiranom dinamikom. Prema usuglašenim pregovaračkim stajalištima s Europskom komisijom, sva postojeća odlagališta otpada u Republici Hrvatskoj moraju ispunjavati zahtjeve Direktive o odlagalištima otpada (1999/31/EZ) do 31. 12. 2018. godine.

Tab. 2.1.50. Sažetak mjera za smanjenje onečišćenja voda iz raspršenih izvora do 2015. godine

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

Administrativna

I. Akcijski program

zaštite voda od

onečišćenja

uzrokovanog

nitratima

poljoprivrednog

podrijetla

I. Akcijskim programom propisane su

odredbe obvezne u primjeni na ranjivim

područjima sa ciljem zaštite voda od

onečišćenja uzrokovanog nitratima

poljoprivrednog podrijetla za razdoblje od

četiri godine od dana pristupanja RH u EU

Zakon o

vodama čl. 50.

Stavak 4.1

Zakon o

gnojivima i

poboljšivačima

tla, članak 11.,

stavak 2
Ministarstvo
nadležno za
poljoprivredu
Praćenje (monitoring)
ranjivih područja
Ranjiva područja označena su kao zaštićena
područja - područja posebne zaštite voda i
uvrštena u Registar zaštićenih područja te će
se organizirati odgovarajući monitoring
koncentracija nitrata u površinskim i
podzemnim vodama na njima.
Zakon o
vodama, čl. 48
Hrvatske
vode
Praćenje (monitoring)
mineralnih gnojiva i
sredstava za zaštitu
bilja stavljenih na
tržište na području
Republike Hrvatske
U okviru Informacijskog sustava voda
ustrojava se evidencija (registar) izdanih
vodopravnih dozvola za stavljanje u promet
mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja
te praćenje pripadajućih podataka o vrstama
i količinama proizvedenih i
uvezenih/izvezenih mineralnih gnojiva i
sredstava za zaštitu bilja i naplaćenim
naknadama.
Zakon o
vodama čl. 66,
Pravilnik o
sadržaju,
obliku i načinu
vođenja vodne
dokumentacije
(„Narodne
novine“, br.
120/2010)
Hrvatske
vode,
proizvođači i
Carinska
uprava
investicijska
Usklađivanje sa
standardima za
spremanje i
korištenje stajskog
gnojiva na
poljoprivrednim
gospodarstvima
U skladu sa I. Akcijskim programom zaštite
voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima
poljoprivrednog podrijetla izgraditi će se
spremnici za stajski gnoj zapremine i u
rokovima određenim člankom 13.1. Akcijskog
programa
I. Akcijski
program
zaštite voda od
onečišćenja
uzrokovanog
nitratima
poljoprivrednog

korisnici

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

podrijetla

Usklađivanje sa

standardima na

području

gospodarenja

otpadom

Sukladno važećoj strategiji, provedbenim planovima i preuzetim europskim obvezama, intenzivirat će se rješavanje problema u području gospodarenja otpadom:

- izgradnjom određenog broja regionalnih i županijskih centara za gospodarenje otpadom s predobradom i konačnim zbrinjavanjem i odlaganjem samoostatnog otpada,
- postupnim smanjivanjem količine otpada koji se odlaže na postojeća neusklađena odlagališta i nastavkom njihove sanacije i zatvaranja, odnosno pretvaranja u pretovarne stanice i reciklažna dvorišta,
- sustavnim zbrinjavanjem opasnoga otpada,
- nastavkom sanacije "crnih točaka"

Plan

gospodarenja

otpadom u

Republici

Hrvatskoj za

razdoblje

2007.-2015.

godine

("Narodne

novine", br.

85/07, 126/10 i

31/11)

Ministarstvo

nadležno za

zaštitu

okoliša,

JP(R)S i JLS

Administrativna

Plan gospodarenja

otpadom u Republici

Hrvatskoj za

razdoblje 2016.-

2023. godine i prateći

planovi nižega reda

Planovima će se konkretizirati rješenje problema u području gospodarenja otpadom, uključujući potpuno ispunjenje obveza preuzetih tijekom pristupnih pregovora za članstvo Republike Hrvatske u Europskoj uniji.

Zakon o

otpadu, čl. 9. -

11.

Ministarstvo

nadležno za

zaštitu
okoliša,
JP(R)S, veliki
proizvođači
otpada

Ocjena prikladnosti mjera – Usvojeni pristup rješavanju problema onečišćenja hranjivim tvarima iz poljoprivredne proizvodnje slijedi europske standarde i može se ocijeniti dostatnim, uz odgovarajući i pravovremeni doprinos poljoprivrednoga sektora. Činjenica je da se s uvođenjem mjera u poljoprivredi kasni pa se znatniji rezultati ne mogu očekivati u prvom planskom razdoblju, tim više što će primjena mjera biti ograničena na relativno malu površinu proglašanih ranjivih područja. Također, dostatnim se ocjenjuje i usvojeni pristup rješavanju problema u sustavu gospodarenja otpadom. Činjenica je da se radi o zahtjevnim mjerama s čijom se provedbom kasni, pa se završetak sanacije postojećih odlagališta otpada, a stoga i veći učinci na smanjenje onečišćenja voda iz tih odlagališta, ne očekuju u prvom planskom razdoblju.

Dodatno – Prirodni uvjeti i korištenje zemljišta ukazuju na još neka područja koja bi mogla biti opterećena nitratima čije podrijetlo treba istražiti i, ovisno o rezultatima istraživanja, razmotrit će se potreba za proglašenjem dodatnih ranjivih područja, u okviru periodičnog (svake četiri godine) preispitivanja i usklađivanja ranjivih područja i pripadajućih akcijskih programa sa stvarnim problemima.

Određeni doprinos može se očekivati i od uvedenih promjena u sustavu poljoprivrednih potpora koje će pridonijeti smanjenju opterećenja iz poljoprivrede na vode i okoliš u cjelini.

Procjena učinaka osnovnih mjera za smanjenje onečišćenja hranjivim tvarima iz poljoprivredne proizvodnje – ukupno (Scenarij 2) i do 2015. godine (Scenarij 1)

Scenarij 2

I. Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br 15/13) primjenjivat će se u razdoblju od četiri godine nakon pristupanja Republike Hrvatske u Europsku uniju. Akcijskim planom preuzeta je obveza da prijelazno razdoblje za izgradnju spremišnih kapaciteta za stajski gnoj na poljoprivrednim gospodarstvima ne može prelaziti razdoblje primjene prvog akcijskog programa.

U nedostatku konkretnih saznanja o mogućim učincima obveznih mjera za provedbu Direktive o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednoga podrijetla, pošlo se od pretpostavke da će one biti takve da će zbrinjavanjem stajskoga gnojiva u spremnicima, odnosno uređivanjem načina korištenja gnojiva i primjenom dobre poljoprivredne prakse na ranjivim područjima omogućiti smanjenje unosa mineralnih gnojiva na poljoprivrednim površinama, na način da će ono biti zamijenjeno odgovarajućom količinom stajskoga gnojiva. Pritom je ocijenjeno da se dobrim upravljanjem može iskoristiti 85% ukupnih količina generiranoga stajskoga gnojiva.

Scenarij 1

Objavom Pravilnika o sadržaju Akcijskog programa zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br. 07/13) prestao je važiti Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva („Narodne novine”, br. 56/08), međutim mjere propisane ukinutim Pravilnikom ugrađene su u I. Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine”, br. 15/13.) koji stupa na snagu danom pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji i donosi se za razdoblje od četiri godine. Mjere propisane Akcijskim programom su obvezne u primjeni na ranjivim područjima, dok se na ostalim područjima smatraju preporukom. Polazi se od pretpostavke da zbog relativno male površine ranjivih područja i kratkog razdoblja primjene mjera, u prvom planskom razdoblju neće doći do bitnih promjena u opterećenju voda iz poljoprivredne proizvodnje u odnosu na sadašnje stanje i poljoprivrednu praksu.

Tab. 2.1.51. Usporedba učinaka provedbe mjera na opterećenje

Ukupni N Ukupni P

scenarij 1

**u odnosu na
sadašnje stnje**

scenarij 2

**u odnosu na
sadašnje stanje**

scenarij 1

**u odnosu na
sadašnje stnje**

scenarij 2

**u odnosu na
sadašnje stanje**

Vodno područje rijeke Dunav 100% 71% 100% 83%

Jadransko vodno područje 100% 91% 100% 95%

4.1.5. Mjere kontrole i smanjenja hidromorfološkog opterećenja voda³⁹

Instrumenti za kontrolu hidromorfološkog opterećenja voda osigurani su u Zakonu o vodama i Zakonu o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 110/07).

Hidromorfološke promjene na vodnim tijelima uslijed fizičkih zahvata u prostoru koji utječu na vodni režim⁴⁰ kontroliraju se izdavanjem vodopravnih uvjeta ili obvezujućeg vodopravnog mišljenja u okviru rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (ZOV, čl. 143. – 148.), koje prethodi dobivanju lokacijske dozvole ili drugog odobrenja za zahvat. Poštivanje dobivenih uvjeta kontrolira se tijekom realizacije zahvata.

Cjelovita kontrola utjecaja razvojnih planova, programa i zahvata na kakvoću okoliša, što uključuje i utjecaje na vodni okoliš, uređena je Zakonom o zaštiti okoliša na način opisan u točki 4.1.10.

³⁹ ODV, Čl. 11(3)(i)

⁴⁰ Zahvati u prostoru koji mogu promijeniti vodni režim su građenje novih i rekonstrukcija postojećih građevina te izvođenje geoloških istraživanja i drugih radova koji se ne smatraju građenjem a koji mogu trajno, povremeno ili privremeno utjecati na promjene vodnog režima.

Ocjena prikladnosti mjera - Dosljednom primjenom opisanih mjera spriječit će se, odnosno optimirati nove hidromorfološke promjene na vodnim tijelima. Zasad nisu propisane mjere kojima bi se utjecalo na smanjenje postojećeg hidromorfološkog opterećenja voda.

Dodatno - Definirat će se pravila/normativi za održavanje vodotoka i drugih voda i vodnih građevina kako bi se ograničile hidromorfološke promjene uslijed tih aktivnosti i njihov mogući negativni utjecaj na stanje voda.

4.1.6. Mjere kontrole direktnog ispuštanja u podzemne vode⁴¹

Izravna ispuštanja onečišćujućih tvari u podzemne vode nisu dopuštena (Zakon o vodama, čl. 64.), osim u iznimnim slučajevima ispuštanja pročišćenih otpadnih voda, predviđenim člankom 10.

Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, kada su površinske vode udaljene od mjesta ispusta te bi odvodnja pročišćenih otpadnih voda prouzročila velike materijalne troškove i ako se dokaže da ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u podzemne vode nema negativnog utjecaja na okoliš i podzemne vode, što se utvrđuje u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš prema posebnim propisima o zaštiti okoliša, koji uređuje i mjere zaštite okoliša kao i uspostavu odgovarajućeg, najčešće detaljnijeg monitoringa.

Tab. 2.1.52. Pregled dopuštenih/planiranih ispuštanja otpadnih voda u podzemlje

Vodno

područje

rijeke Dunav

Jadransko

vodno

područje

Republika

Hrvatska

broj aglomeracija za koje je planirano da ispuštaju ili će ispuštati pročišćene otpadne vode u podzemlje 1 8 9

broj vodopravnih dozvola odnosno rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša koji se odnose na ispuštanje tehnoloških i drugih pročišćenih otpadnih voda u podzemlje

3

(od čega 1

IPPC

postrojenje)

16

(od čega 6

IPPC

postrojenja)

19

(od čega 7

IPPC

postrojenja)

Iz podataka je vidljivo da se izravno ispuštanje u podzemlje dopušta relativno rijetko. Predviđeno je za sustave javne odvodnje u 9 od ukupno 289 aglomeracija većih od 2.000 ES i za 19 od ukupno 285 ispusta tehnoloških otpadnih voda, u pravilu na jadranskom vodnom području, odnosno na području krša, siromašnom površinskim vodama. Tim putem može u podzemne vode dospjeti manje od 1% ukupno ispuštenih onečišćujućih tvari iz točkastih izvora, izuzev cinka, koji se u velikom dijelu (37%) ispušta u podzemlje i to na jadranskom vodnom području. Udio onečišćujućih tvari koje se točkasto

ispuštaju u podzemlje raste nakon provedbe scenarija 1 i scenarija 2 i apsolutno i relativno. Razlog tome je izgradnja novih i proširenje postojećih sustava odvodnje otpadnih voda, čime će se prikupiti velik dio raspršenoga onečišćenja od stanovništva i, nakon pročišćavanja, ispustiti kao točkasto onečišćenje. Za svako planirano ispuštanje u podzemlje će se, u procjeni utjecaja na okoliš, utvrditi način ispuštanja i prateće mjere zaštite okoliša kao i uspostava odgovarajućeg, najčešće detaljnog monitoringa. S obzirom na načelnu zabranu ispuštanja u podzemne vode, nužno je slučajeve takvog ispuštanja nastojati svesti na najmanju moguću mjeru. Stoga će se razraditi odgovarajuće smjernice 41 ODV, Čl. 11(3)(j)

koje je potrebno uzeti u obzir prilikom procjene utjecaja ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u podzemlje.

Tab. 2.1.53. Procijenjeni unos onečišćujućih tvari u podzemlje iz točkastih izvora

VPD JVP REPUBLIKA HRVATSKA

ukupno podzemlje

(G) % ukupno podzemlje

(G) % ukupno podzemlje

(G) %

sadašnje stanje

BPK5 (t/god) 19.959,61 1,44 0,01% 13.409,55 41,39 0,3% 33.369,16 42,83 0,1%

KPK (t/god) 34.824,86 4,34 0,01% 24.103,09 73,75 0,3% 58.927,95 78,09 0,1%

N (t/god) 3.435,84 0,00 0,00% 2.094,20 5,23 0,2% 5.530,04 5,23 0,1%

P (t/god) 880,16 0,00 0,00% 482,72 1,90 0,4% 1.362,88 1,90 0,1%

Zn (t/god) 0,05 0,00 0,00% 0,06 0,04 65,5% 0,10 0,04 36,6%

Al (t/god) 0,06 0,00 0,00% 5,53 0,00 0,1% 5,59 0,00 0,1%

Fenoli (t/god) 2,11 0,00 0,00% 0,06 0,00 3,7% 2,17 0,00 0,1%

scenarij 1

BPK5 (t/god) 16.627,55 9,44 0,06% 13.809,81 25,66 0,2% 30.437,36 35,10 0,1%

KPK (t/god) 29.931,07 49,34 0,16% 24.915,83 43,45 0,2% 54.846,90 92,79 0,2%

N (t/god) 3.281,65 7,00 0,21% 2.210,16 5,20 0,2% 5.491,81 12,20 0,2%

P (t/god) 832,36 1,00 0,12% 508,67 0,85 0,2% 1.341,03 1,85 0,1%

Zn (t/god) 0,05 0,00 0,00% 0,06 0,04 65,5% 0,10 0,04 36,6%

Al (t/god) 0,06 0,00 0,00% 5,54 0,01 0,2% 5,60 0,01 0,2%

Fenoli (t/god) 2,11 0,00 0,00% 0,05 0,00 4,6% 2,16 0,00 0,1%

scenarij 2

BPK5 (t/god) 4.627,51 8,66 0,19% 6.523,72 50,31 0,8% 11.151,23 58,97 0,5%

KPK (t/god) 15.526,90 48,14 0,31% 10.657,21 117,13 1,1% 26.184,11 165,27 0,6%

N (t/god) 2.409,62 7,00 0,29% 1.894,25 20,47 1,1% 4.303,87 27,47 0,6%

P (t/god) 479,69 1,00 0,21% 515,12 4,25 0,8% 994,81 5,25 0,5%

Zn (t/god) 0,05 0,00 0,00% 0,06 0,04 65,5% 0,10 0,04 36,6%

Al (t/god) 0,06 0,00 0,00% 5,54 0,01 0,2% 5,60 0,01 0,2%

Fenoli (t/god) 0,23 0,00 0,00% 0,05 0,00 4,6% 0,28 0,00 0,8%

4.1.7. Mjere kontrole i smanjenja kemijskog onečišćenja voda⁴²

Najširi okvir za kontrolu i smanjenje onečišćenja voda prioritarnim i drugim mjerodavnim onečišćujućim tvarima uspostavljen je propisima koji uređuju područje kemikalija općenito i biocidne pripravke i sredstva za zaštitu bilja posebno. Sukladno odgovarajućim propisima Europske unije, proizvodnja, stavljanje u promet i uporaba kemijskih tvari moguća je samo uz prethodnu registraciju i, ako se radi o tvarima koje su ocijenjene kao opasne, uz prethodno odobrenje i obvezu vođenja očevidnika. Provedbu propisa o kemikalijama i biocidnim pripravcima određuje i nadzire ministarstvo nadležno za zdravlje. Provedbu propisa o proizvodima za zaštitu bilja određuje i nadzire ministarstvo nadležno za poljoprivredu. Nadležna ministarstva ovlaštena su za propisivanje zabrana i ograničenja i objavljivanje popisa kemikalija čiji promet je zabranjen ili ograničen, kao i popisa aktivnih tvari koje nisu dopuštene u biocidnim pripravcima, odnosno u sredstvima za zaštitu bilja.

Zakonom o vodama predviđeni su upravno-pravni i ekonomski instrumenti za kontrolu kemijskog onečišćenja voda. Kemijsko onečišćenje iz točkastih izvora kontrolira se vodopravnom dozvolom za ispuštanje otpadnih voda (točka 4.1.4). Kemijsko onečišćenje iz raspršenih izvora kontrolira se vodopravnom dozvolom za stavljanje u promet kemikalija koje nakon pravilne i predviđene uporabe dopijevaju u vode (točka 4.1.5). Zakonom je propisana obveza redovitog izvješćivanja Hrvatskih voda o vrstama i količinama sredstava za zaštitu bilja proizvedenih i/ili stavljenih na tržište u Republici Hrvatskoj. Također, propisana je naknada za zaštitu voda za proizvodnju i uvoz sredstava za zaštitu 42 ODV, Čl. 11(3)(k); Čl. 16; Dodatak VI, dio A(viii) - Direktiva o proizvodima za zaštitu bilja 91/414/EEC nadomještena Uredbom (EC) br. 1107/2009; Direktiva o biocidnim proizvodima 98/8/EC; Uredba (EC) br. 1907/2006 o registriranju, ocjenjivanju, odobravanju i ograničavanju kemikalija (REACH)

bilja i plaća se od 1. siječnja 2011. godine, ovisno o količini sredstava stavljenih na tržište (Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva (čl. 29. – 37.).

Budući da postoji međusobna povezanost medija tla i vode, zaštita voda iz raspršenih izvora poljoprivrednog podrijetla vezana je uz zaštitu poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja, koju normativno propisuje Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Narodne novine“, br. 39/13) i Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja („Narodne novine“, br. 32/10). Pravilnikom su određene

maksimalno dopuštene količine pojedinih onečišćujućih tvari u poljoprivrednom zemljištu i obveza trajnog praćenja stanja onečišćenosti zemljišta. Postupanje korisnika sa sredstvima za zaštitu bilja, uključujući uvjete kojima moraju udovoljavati, uređeno je posebnim pravilnikom.

Tab. 2.1.54. Sažetak mjera kontrole i smanjenja kemijskog onečišćenja voda

**Vrsta
mjere**

**Mjera Opis mjere Pravna osnova Nadležnost za
provedbu**

Administrativna
Cjelovit nadzor u
prometu
opasnim tvarima

Operacionalizirat će se propisi s područja
kemikalija koji uređuju praćenje podataka o
proizvodnji, prometu i uporabi opasnih kemikalija
čiji promet je zabranjen odnosno ograničen, što
uključuje i opasne tvari koje nakon uporabe
dospijevaju u vode, osobito iz sredstava za zaštitu
bilja i biocidnih pripravaka.

Pravilnik o
načinu vođenja
očevidnika o
opasnim
kemikalijama
Hrvatski zavod za
toksikologiju i
dionici u
proizvodnji,
prometu i uporabi
Sustavno
praćenje
(monitoring)
stanja
poljoprivrednog
zemljišta

Operacionalizirat će se obveza o ispitivanju i
trajnom praćenju stanja onečišćenosti
poljoprivrednoga zemljišta prema propisanoj
metodologiji

Pravilnik o zaštiti
poljoprivrednog
zemljišta od
onečišćenja, čl.
8.

Hrvatski centar
za poljoprivredu,
hranu i selo,
Zavod za tlo i
očuvanje
zemljišta

Ocjena prikladnosti mjera – Usvojeni pristup rješavanju problema onečišćenja prioriternim i drugim mjerodavnim onečišćujućim tvarima usklađuje se s pristupom na razini Europske unije i može se, načelno, ocijeniti dostatnim. Polazi se od pretpostavke da će nadležna tijela trajno i ažurno pratiti i preuzimati europske standarde u kontroli ispuštanja tehnoloških otpadnih voda, u proizvodnji, prometu i korištenju kemikalija i u gospodarenju opasnim otpadom i tako osigurati zadovoljavajuću kontrolu i smanjenje kemijskog onečišćenja voda. S tim u vezi nužna je dosljedna primjena najnovijih standarda, zabrana i ograničenja za sve prioriternne i druge mjerodavne onečišćujuće tvari prema kojima se ocjenjuje kemijsko stanje voda u budućim postupcima izdavanja/produžavanja vodopravnih akata kojima se odobrava ispuštanje otpadnih voda.

Procjena učinaka osnovnih mjera za smanjenje onečišćenja voda prioriternim i drugim mjerodavnim onečišćujućim tvarima – ukupno (Scenarij 2) i do 2015. godine (Scenarij 1)

Scenarij 2

Smatra se da je uspostavljanje pravnog okvira za kontrolu ispuštanja tehnoloških otpadnih voda i kontrolu proizvodnje, prometa i korištenja kemikalija, uključujući cjeloviti nadzor prometa opasnih

kemikalija, dugoročno dostatan za postizanje dobrog kemijskog stanja voda u Republici Hrvatskoj.

Scenarij 1

Scenarij 1 polazi od zabrana i ograničenja koja su već propisana za većinu kemijskih tvari prema kojima se ocjenjuje kemijsko stanje voda i to kroz Listu otrova čija se proizvodnja, promet i uporaba zabranjuju („Narodne novine“, br. 29/2005 i 34/2005) i Listu opasnih kemikalija čiji promet je zabranjen ili ograničen („Narodne novine“, br. 29/2006, 39/2010, 37/2011 i 40/2012) te kroz popise postojećih aktivnih tvari koje nisu dopuštene u biocidnim pripravcima, odnosno u sredstvima za zaštitu bilja. Na popisu aktivnih tvari dopuštenih u biocidnim pripravcima („Narodne novine“, br. 90/2008, 28/2009, 36/2010, 31/2011, 32/2012) nema ni jedne prioritete ni druge mjerodavne onečišćujuće tvari. Na važećem popisu aktivnih tvari dopuštenih za uporabu u sredstvima za zaštitu bilja u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“, br. 82/2012) još uvijek su tri prioritete tvari: klorpirifos, dopušten kao insekticid do 30.6.2016. i isoproturon i diuron⁴³, dopušteni kao herbicidi do 31.12.2015., odnosno 30.9.2018.).

Dosad je raznim propisima ukinuto, odnosno nije produženo dopuštenje korištenja za većinu kemijskih tvari koje su bile registrirane u prekomjernoj koncentraciji u površinskim vodama u Republici Hrvatskoj (endosulfan, pentaklorfenol, aldrin, dieldrin, endrin, arsen, živa) i može se smatrati da se njihova koncentracija više neće povećavati. Mogući problem i dalje ostaje klorpirifos, još uvijek dopušten kao insekticid, klorfenvintos i izodrin, čije korištenje zasad nije regulirano, te DEHP, ograničen samo u vezi s proizvodima za djecu.

4.1.8. Mjere prevencije i smanjenja utjecaja incidentnog onečišćenja⁴⁴

Prevencija i smanjenje utjecaja incidentnog onečišćenje temelji se na odredbama Zakona o vodama i Zakona o zaštiti okoliša te Konvenciji o prekograničnim učincima industrijskih nesreća (Helsinki, 1992), Konvenciji o zaštiti i korištenju prekograničnih voda i međunarodnih jezera (Helsinki 1992), Kodeksu o postupanju pri slučajnom onečišćenju prekograničnih unutrašnjih kopnenih voda (UN 1990). Republika Hrvatska je u mjerama prevencije i smanjenja utjecaja incidentnog onečišćenja uključena u Dunavski sustav žurnog uzbunjivanja (AEWS), odnosno Glavni međunarodni centar za uzbunjivanje (PIAC).

Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“, br. 5/2011) utvrđuje mjere i postupke koje se poduzimaju u slučajevima izvanrednih i iznenadnih onečišćenja kopnenih voda, te definira obveznike provedbe, sadržaj nižih planova mjera i rok za njihovu izradu, subjekte koji sudjeluju u provođenju mjera, mjere u slučajevima izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda, postupci u slučaju iznenadnih onečišćenja voda, izvori sredstava financiranja i način informiranja.

Obveza primjene mjera odnosi se na:

- pravnu ili fizičku osobu koja ima vodopravnu dozvolu za ispuštanje otpadnih voda ili rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša u odnosu na onečišćenje voda koje je poteklo iz prostora na koje se ti upravni akti odnose,
- isporučitelja vodnih usluga u odnosu na onečišćenje voda koje je poteklo iz komunalnih vodnih građevina ili je prvotno nastupilo u komunalnim vodnim građevinama;
- Hrvatske vode, u svim drugim slučajevima onečišćenja voda, uključivo i mjere koje se poduzimaju u slučaju prekograničnih utjecaja na vodama.

Operativni planovi mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda -

obveznici primjene mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja kopnenih voda dužni su donijeti niže, operativne planove mjera koji trebaju sadržavati sljedeće:

- Popis prioritetnih opasnih i drugih onečišćujućih tvari, maksimalnu količinu tih tvari koje se koriste u proizvodnom procesu, transportiraju, skladište ili odlažu, opis lokacije i okruženja, popis mogućih izvora opasnosti, procjenu mogućih uzroka i opasnosti od onečišćenja voda. Odnosno,
- ⁴³ Nakon rješenja o zabrani od 31.12.2007., diuron je ponovo uvršten na popis aktivnih tvari dopuštenih za uporabu u sredstvima za zaštitu bilja u Republici Hrvatskoj, sukladno odgovarajućoj odredbi na razini EU o ponovnom uvrštenju diurona na Aneks I. Direktive 91/414/EEC.

⁴⁴ ODV, Čl. 11(3)(l); Dodatak VI, dio A(iv) - Direktiva o velikim nezgodama (Seveso) 96/82/EC

utvrđivanje prirode i količine opasnih tvari prisutnih na lokaciji, kao i mogućih načina na koje slučajno ispuštanje tih tvari iz njihovog uobičajenog spremišta može za posljedicu imati onečišćenje voda

- Procjenu ugroženosti voda od iznenadnog onečišćenja voda.
- Preventivne mjere za sprečavanje iznenadnog onečišćenja voda.
- Organizaciju postupaka, obim i način provedbe mjera u slučaju iznenadnog onečišćenja voda i

način zbrinjavanja opasnih tvari koje su prouzrokovale onečišćenje.

- Odgovorne osobe i potrebni stručni djelatnici u provedbi mjera.
- Opremu i sredstva za provedbu mjera.
- Sudjelovanje drugih fizičkih i pravnih osoba u provedbi potrebnih mjera (intervencija).
- Program osposobljavanja za primjenu nižeg plana mjera.
- Program provjere provedbe nižeg plana mjera.
- Način i sredstva informiranja javnosti o iznenadnom onečišćenju voda.

Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora („Narodne novine“, br. 92/2008) utvrđuje mjere za predviđanje, sprječavanje, ograničavanje, spremnost za i reagiranje na iznenadna onečišćenja mora uljem, smjesom ulja, opasnim i štetnim tvarima, kao i na izvanredne prirodne događaje u moru, radi zaštite morskoga okoliša. Provedba Planova intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora je u nadležnosti Ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša.

Tab. 2.1.55. Sažetak programa mjera prevencije i smanjenja incidentnog onečišćenja do 2015. godine
Vrsta
mjere

Mjera Opis mjere Pravna osnova Nadležnost
za provedbu

Administrativna

Donošenje

operativnih planova

Propisana je obveza donošenja nižih planova
mjera u roku od dvije godine od stupanja na
snagu Državnog plana.

Državni plan

mjera za slučaj

izvanrednog i

iznenadnog

onečišćenja, točka

IV.

korisnici i

Hrvatske

vode

Praćenje (monitoring)

iznenadnih

onečišćenja

U okviru Informacijskog sustava voda treba:

- uspostaviti registar donesenih operativnih
planova mjera

- definirati sadržaj i uspostaviti registar

iznenadnih onečišćenja voda, uključivo i

informacija o načinu i uspjehu mjera

pravovremenog izvješćivanja

Pravilnik o

sadržaju, obliku i

načinu vođenja

vodne

dokumentaciji,

članak 9

(„Narodne

novine“, br.

120/10)

Hrvatske

vode

Rizik od iznenadnog

onečišćenja

Izvršiti procjenu rizika od iznenadnih onečišćenja

za sva vodna tijela. Pri procjeni rizika uzeti u

obzir potencijalne izvore iznenadnog onečišćenja

na slivnom području vodnog tijela, utvrđeno

stanje vodnog tijela, osjetljivost voda, pripadnost

zaštićenom području i sl.

Hrvatske
vode
Nadzorna
Pregled stanja
provedbe/održavanja
mjera prevencije i
smanjenja utjecaja
iznenadnog
onečišćenja
Uvesti redoviti pregled stanja
provedbe/održavanja mjera prevencije i
smanjenja utjecaja iznenadnog onečišćenja

- Godišnji - za sve obveznike u slivnom području vodnih tijela na kojima je procijenjen visok rizik od iznenadnog onečišćenja ili umjeren rizik od iznenadnog onečišćenja za koje je utvrđeno da može imati prekogranični utjecaj

- Trogodišnji - za sve ostale obveznike u slivnom području vodnih tijela na kojima je procijenjen umjeren rizik od iznenadnog onečišćenja

Ministarstvo

**Vrsta
mjere**

**Mjera Opis mjere Pravna osnova Nadležnost
za provedbu**

Pregled stanja provedbe/održavanja mjera
prevencije i smanjenja utjecaja iznenadnog
onečišćenja
Ministarstvo
nadležno za
zaštitu
okoliša

Ocjena prikladnosti mjera - Uspostavljeni sustav mjera prevencije i smanjenja utjecaja incidentnog onečišćenja može se, načelno, ocijeniti dostatnim, uz odgovarajući i pravovremeni doprinos svih obveznika provedbe mjera. U postupku izdavanja/produžavanja dopuštenja za ispuštanje otpadnih voda propisivati će se obveza revizije operativnih planova pri svakoj bitnijoj promjeni u tehnologiji ili opsegu proizvodnje, a za obveznike na slivnom području vodnih tijela na kojima je procijenjen visok i umjereni rizik od iznenadnog onečišćenja najmanje svakih 5 godina.

4.1.9. Mjere za provedbu Direktive o procjeni učinaka pojedinih planova i programa na okoliš i Direktive o strateškoj ocjeni utjecaja na okoliš⁴⁵

Instrumenti za provedbu Direktive o procjeni utjecaja na okoliš i Direktive o strateškoj ocjeni utjecaja na okoliš osigurani su u Zakonu o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 110/07), u okviru cjelovite kontrole utjecaja razvojnih planova, programa i zahvata na kakvoću okoliša.

Prema Zakonu o zaštiti okoliša (čl. 69.), za određene zahvate obavezan je postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš, kojim se osigurava ostvarenje načela predostrožnosti u ranoj fazi planiranja zahvata, kako bi se utjecaji zahvata sveli na najmanju moguću mjeru i postigla najveća moguća očuvanost kakvoće okoliša, što se postiže usklađivanjem i prilagođavanjem namjeravanog zahvata s prihvatnim mogućnostima okoliša na određenom području.

Sektorski planovi i programi podliježu strateškoj procjeni utjecaja na okoliš (Zakon o zaštiti okoliša, čl. 55.), kao novom instrumentu za promicanje održivog razvitka kroz objedinjavanje/ugrađivanje uvjeta za zaštitu okoliša u razvojne planove i programe pojedinih sektora.

Ocjena prikladnosti mjera - Dosljednom primjenom postojećih instrumenata za kontrolu planova, programa i zahvata u prostoru mogu se spriječiti, odnosno optimirati utjecaji na kakvoću okoliša, što uključuje i vodni okoliš.

Dodatno: - Provjera usklađenosti zahvata s uvjetima Plana upravljanja vodnim područjima provodit će se u okviru postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

4.1.10. Dodatne mjere vezane uz zaštićena područja

Zaštita kakvoće vode za kupanje⁴⁶ uređena je:

- Uredbom o kakvoći mora za kupanje (NN br. 73/08) - kakvoća priobalnih voda za kupanje, odnosno kakvoća mora za kupanje na morskim plažama i

- Uredbom o kakvoći voda za kupanje (NN br. 51/10) - kakvoća voda za kupanje na površinskim vodama kopna (na kupalištima),
45 ODV, Dodatak VI, dio A(v) - Direktiva o ocjeni utjecaja na okoliš 85/337/EEC; Direktiva o strateškoj ocjeni utjecaja na okoliš 2001/42/EC
46 ODV, Dodatak VI, dio A(i) - Direktiva o vodi za kupanje 76/160/EEC nadomještena Direktivom 2006/7/EC
kojima je u potpunosti transponirana europska direktiva o vodi za kupanje. Uredbama su propisani dodatni, mikrobiološki standardi kakvoće za vodu za kupanje i obvezne mjere upravljanja vodom za kupanje. Mjere upravljanja vodom za kupanje u nadležnosti su jedinica lokalne samouprave (za kupališta na površinskim vodama kopna), odnosno županija (za morske plaže).

Tab. 2.1.56. Sažetak programa mjera za vode za kupanje do 2015. godine

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

Administrativna

Odluka o

određivanju vode

za kupanje

(kupališta/ morske

plaže)

Prije početka svake sezone kupanja donijet će se odluke o određivanju voda za kupanje (kupališta/morskih plaža) za sve vode na kojima se očekuje veliki broj kupača, a za koje nije izdana trajna zabrana kupanja. To su lokacije na kojima trebaju biti osigurani propisani standardi kakvoće vode za kupanje. Ispravit će se postojeće

manjkavosti/nedosljednosti u određivanju voda za kupanje, osobito na kopnenim površinskim vodama.

Uredba o

kakvoći voda

za kupanje, čl.

7.

Uredba o

kakvoći mora

za kupanje, čl.

7.

JLS/JR(P)S

Praćenje

(monitoring) voda

za kupanje

Vode za kupanje označene su kao zaštićena područja - područja posebne zaštite voda i, nakon proglašenja, uvrštavaju se u Registar zaštićenih područja i na njima se organizira odgovarajući monitoring.

Zakon o

vodama, Čl.

48

Uredba o

kakvoći voda

za kupanje

Uredba o

kakvoći mora

za kupanje

Hrvatske

vode

Ministarstvo i

Ministarstvo

nadležno za

zaštitu

okoliša

Upravljanje vodama
za kupanje

Obvezne mjere upravljanja vodama za kupanje
na uspostavljenim kupalištima i morskim
plažama su:

- uspostavljanje i održavanje profila vode za kupanje
- uspostavljanje vremenskog rasporeda (kalendara) monitoringa vode za kupanje,
- praćenje i ocjenjivanje kakvoće vode za kupanje,
- razvrstavanje (klasifikacija) vode za kupanje,
- određivanje i procjenu uzroka onečišćenja koja bi mogla utjecati na kakvoću vode za kupanje i štetiti zdravlju kupaca,
- informiranje javnosti,
- poduzimanje radnji radi sprječavanja izloženosti kupaca onečišćenju,
- poduzimanje radnji radi smanjenja rizika od onečišćenja

Uredba o
kakvoći voda
za kupanje
Uredba o
kakvoći mora
za kupanje
JLS/JP(R)S
Ministarstvo i
Ministarstvo
nadležno za
zaštitu
okoliša

Ocjena prikladnosti mjera - Uspostavljeni sustav mjera zaštite kakvoće vode za kupanje može se, načelno, ocijeniti dostatnim. Rezultati dosad provedenog monitoringa pokazuju visoku kakvoću voda na gotovo svim morskim plažama.

Procijenjuje se da će provedba osnovnih mjera koje se odnose na:

- smanjenje onečišćenja komunalnim otpadnim vodama sukladno Planu provedbe vodnokomunalnih direktiva,
- smanjenje onečišćenja tehnološkim otpadnim vodama sukladno Planu provedbe direktive o integriranom sprječavanju i kontroli onečišćenja i Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija i
- smanjenje raspršenog onečišćenja iz poljoprivrede provedbom akcijskog programa na ranjivim područjima te kontrolom korištenja pripravaka za zaštitu bilja, i imaju za cilj postizanje dobrog stanja svih vodnih tijela, imati pozitivne učinke i na stanje voda na morskim plažama kao i na stanje voda na kupalištima koja će biti proglašena na kopnenim vodama. Uz navedeno, kao trajna mjera zaštite, predlaže se zadržavanje dosadašnje prakse minimalne duljine podmorskog ispusta od 500 m, čime se osigurava dobra kakvoća voda duž čitave obale i mogućnost sigurnog kupanja i izvan označenih plaža.

Stoga se zasad ne predlažu posebne mjere za zaštitu mora za kupanje. Tek ukoliko se odgovarajućim operativnim monitoringom za praćenje učinaka osnovnih mjera utvrdi da negdje nije postignuto zadovoljavajuće stanje voda za kupanje, pripremat će se program dopunskih mjera.

Zaštita prirode⁴⁷ uređena je Zakonom o zaštiti prirode („Narodne novine“, br. 70/05, 139/08, 57/11), na temelju kojega se proglašavaju zaštićena područja prirode i uspostavlja mreža ekološki značajnih područja (nacionalna ekološka mreža), radi očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti i zaštite prirodnih vrijednosti. Zakonom i podzakonskim aktima preuzeti su mnogi mehanizmi zaštite prirode predviđeni EU legislativom, uključujući ocjenu prihvatljivosti zahvata za prirodu i ocjenu prihvatljivosti planova, programa i zahvata za ekološku mrežu. Uz standardne instrumente za kontrolu utjecaja razvojnih planova, programa i zahvata na okoliš (strateška procjena utjecaja na okoliš i procjena utjecaja zahvata na okoliš, uključujući i mogući utjecaj na prirodu), za sve zahvate na području

proglašene ekološke mreže potrebno je provesti i ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu, u skladu s Pravilnikom o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu („Narodne novine“, br. 118/2009). Ona se provodi u okviru postupka procjene utjecaja na okoliš ili kao izdvojeni postupak (u slučajevima za koje nije propisana procjena utjecaja na okoliš). Ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu propisana je i za program radova održavanja voda.

Za svako područje ekološke mreže Republike Hrvatske određeni su ciljevi očuvanja, odnosno popis vrsta i stanišnih tipova zbog kojih je područje uvršteno u ekološku mrežu i na koje treba sagledati utjecaj zahvata odnosno plana prilikom ocjene prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu. Dodatno, za svako područje date su smjernice za mjere zaštite koje se primjenjuju na sve fizičke i pravne osobe koje na području ekološke mreže koriste prirodna dobra i obavljaju radnje i zahvate.

Posebne mjere zaštite prirode propisuju se dokumentima prostornog uređenja i planovima upravljanja zaštićenim područjima. Zakonom je propisano donošenje planova upravljanja zaštićenim područjima za stroge i posebne rezervate, nacionalne parkove, parkove prirode, regionalne parkove i značajne krajobrazne. Planovima se određuju razvojne smjernice, način izvođenja zaštite, korištenja i upravljanja zaštićenim područjem te pobliže smjernice za zaštitu i očuvanje prirodnih vrijednosti zaštićenog područja, uz uvažavanje potreba lokalnog stanovništva.

Tab. 2.1.57. Sažetak programa mjera za zaštitu prirode do 2015. godine

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

47 ODV, Dodatak VI, dio A(ii) - Direktiva o pticama 79/409/EEC nadomještena Direktivom 2009/147/EZ; Dodatak VI, dio A(x) - Direktiva o staništima 96/61/EC

Vrsta

mjere

Mjera Opis mjere Pravna

osnova

Nadležnost

za provedbu

Regulatorna (propis)

Određivanje

područja NATURA

2000

Uredbom Vlade Republike Hrvatske utvrdit će se ekološka mreža NATURA 2000 u Hrvatskoj, koja uključuje područja nacionalne ekološke mreže koja se smatraju važnima za Europsku uniju prema kriterijima Direktive o pticama i Direktive o staništima. U tijeku je javna rasprava o prijedlogu mogućih područja NATURA 2000 koji će, nakon usuglašavanja sa zainteresiranim dionicima i usvajanja od Vlade, biti dostavljen Europskoj komisiji na ocjenu i prihvaćanje. Konačan popis područja NATURA 2000 u Hrvatskoj donijet će se u koordinaciji s Europskom komisijom.

Zakon o zaštiti

prirode, čl. 60.

i 203

Ministarstvo

nadležno za

zaštitu

prirode

Administrativna

Upravljanje

područjima

NATURA 2000

Razmotrit će se potreba za izradom planova upravljanja područjima NATURA 2000 i, gdje je to opravdano, preporučiti izrada takvih planova kako bi se uspostavio dijalog između svih zainteresiranih strana i dogovorila pragmatična

upravljačka rješenja.

Državni

zavod za

zaštitu

prirode?

Planovi upravljanja

zaštićenim

područjima prirode

Pripremit će se i usvojiti planovi upravljanja za

zaštićena područja prirode za koja je to

propisano, a dosad nije učinjeno.

Zakon o zaštiti

prirode čl. 80.

– 81.

Javne

ustanove za

upravljanje

zaštićenim

područjima

Praćenje

(monitoring) voda u

zaštićenim

područjima prirode

Područja NATURA 2000 i ostala zaštićena

područja prirode za koja je održavanje ili

poboljšanje stanja voda bitan element njihove

zaštite označena su kao zaštićena područja -

područja posebne zaštite voda i, nakon

proglašenja, uvrštavaju se u Registar

zaštićenih područja te se u njima organizira

odgovarajući monitoring.

Zakon o

vodama, Čl.

48

Hrvatske

vode

Investicijska

Usklađivanje sa

standardima za

zaštitu voda u

zaštićenim

područjima prirode

Sukladno planovima upravljanja zaštićenim

područjima prirode, provodit će se planirane

mjere zaštite voda usmjerene na zaštitu i

očuvanje zaštićenih prirodnih vrijednosti.

korisnici

Ocjena prikladnosti mjera - Uspostavljeni pravni okvir za zaštitu prirode, zasnovan na proglašenju i planskom upravljanju i gospodarenju zaštićenim i ekološki važnim područjima, može se, načelno, ocijeniti dostatnim.

Smatra se da će provedba programa osnovnih mjera za poboljšanje stanja voda imati pozitivne učinke i na stanje voda zaštićenih područja. Tek ukoliko se odgovarajućim operativnim monitoringom za praćenje učinaka osnovnih mjera utvrdi da nije postignuto zadovoljavajuće stanje voda u zaštićenim područjima, pripremat će se program dopunskih mjera.

Dodatno, potrebno je i dalje provoditi sustavno praćenja šumskog ekosustava kako bi se preciznije utvrdili utjecaji upravljanja vodama i šumama u Planu upravljanja vodnim područjima u narednom planskom razdoblju.

4.2. Dopunske mjere

U prvom planskom ciklusu nisu razmatrane dopunske mjere za rješavanje problema na vodama koji preostaju nakon provedbe osnovnih mjera, već je to odgođeno za naredna planska razdoblja.

4.2.1. Sažeti program istraživanja

Program dopunskih mjera do 2015. godine usmjeren je na istraživačke aktivnosti koje bi trebale otkloniti postojeću nepouzdanost svih sastavnica u planskome procesu i utvrditi sigurnija planska polazišta za naredni planski ciklus, te istovremeno omogućiti jačanje stručnih kapaciteta. Potreba za dodatnim istraživanjima uvjetovana je osobito:

- nepotpunim i/ili nepouzdanim podacima za ocjenu stanja voda,
- nepotpunim/prijelaznim kriterijima za klasifikaciju stanja voda,
- nepotpunim poznavanjem uzroka i prirode pojedinih problema na vodama,
- nesigurnom procjenom učinaka osnovnih mjera na pojedine elemente kakvoće voda,
- ograničenim znanjem o mogućim dopunskim mjerama i njihovim troškovima i mogućim učincima.

Istraživanja se odnose na gotovo sve znanstvene discipline koje su sudjelovale u procesu karakterizacije i planiranja i kroz praktično iskustvo utvrdile potrebu za dodatnim specifičnim podacima i znanjima.

Tab. 2.1.58. Istraživanja

Svrha istraživanja Status Nadležnost

Izrada Višegodišnjeg programa usklađenja monitoringa U tijeku Hrvatske vode
 Unapređenje sustava klasifikacije za površinske i podzemne voda U tijeku Hrvatske vode
 Istraživanje utjecaja poljoprivredne proizvodnje na stanje površinskih i podzemnih voda u ranjivim područjima U pripremi Hrvatske vode
 Istraživanje ostalih područja podložnih eutrofikaciji pod mogućim utjecajima poljoprivrede U pripremi Hrvatske vode
 Istraživanje veze između izvora onečišćenja i pokazatelja kemijskog onečišćenja voda.

Na vodnim tijelima na kojima je zabilježena povišena koncentracija prioriternih i drugih mjerodavnih onečišćujućih tvari, uspostaviti će se:

- istraživački monitoring, kako bi se utvrdila veza s odgovarajućim izvorom onečišćenja

- dati prijedlog operativnog monitoringa, kako bi se potvrdio očekivani učinak provedbe osnovnih mjera na smanjenje koncentracija prioriternih i drugih mjerodavnih onečišćujućih tvari

U pripremi Hrvatske vode

Svrha istraživanja Status Nadležnost

Istraživanje utjecaja korištenja sredstava za zaštitu bilja na kemijsko stanje voda:

- Na vodnim tijelima na kojima su utvrđene povišene koncentracije aktivnih tvari iz sredstava za zaštitu bilja potrebno je nastaviti praćenje kroz operativni monitoring.

- Dodatno, na područjima na kojima se, sukladno karti zemljišnog pokrova, očekuje korištenje određenih sredstava za zaštitu bilja koja još uvijek sadrže neke prioriternne tvari, potrebno je praćenje koncentracija tih aktivnih tvari u vodama kroz operativni monitoring.

- Na vodnim tijelima na kojima je utvrđena povišena koncentracija endosulfana nastaviti će se, kroz operativni monitoring, praćenja toga pokazatelja (bez obzira na stupanje na snagu zabrane korištenja endosulfana).

U pripremi Hrvatske vode

Izrada smjernica za procjene utjecaja ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u podzemlje i utvrđivanje uvjeta i kriterija koji će se primijeniti u postupku ishođenja vodopravnih akata.

U pripremi Hrvatske vode

Identifikacija i analiza vodnih tijela za čije je dovođenje u dobro stanje potrebno provesti dodatne sanacijske mjere. U pripremi Hrvatske vode
 Unapređivanje praćenja stanja voda na međunarodnim vodnim tijelima U pripremi Hrvatske vode
 Izrada metodologije za izbor dopunskih mjera U pripremi Hrvatske vode
 Analiza mogućih načina rješavanja odvodnje otpadnih voda u vrlo malim aglomeracijama s prijedlogom optimalnog rješenja. U pripremi Hrvatske vode
 Analiza mogućnosti gospodarenja kanalizacijskim muljem s prijedlogom optimalnog rješenja U tijeku Hrvatske vode

Definiranje pravila/normativa za održavanje vodotoka i drugih voda i regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije U tijeku Hrvatske vode

Definiranje pravila/normativa za održavanje vodnih građevina ostalih korisnika voda U pripremi Hrvatske vode

Istraživanje i utvrđivanje strateških zaliha vode za piće s prijedlogom odgovarajućih mjera zaštite. U pripremi Hrvatske vode

Podloge za racionalizaciju i restrukturiranje u vodno-komunalnom sustavu U tijeku Hrvatske vode
 Utvrđivanje metodologije i sustava praćenja i izvješćivanja o ukupnim

troškovima vodnih usluga i doprinosu raznih korisnika povratu tih troškova (prema smjernicama)

U pripremi Hrvatske vode

Prikupljena saznanja bit će osnova za izmjene i dopune pojedinih pravnih akata na području zaštite voda, osobito Uredbe o standardu kakvoće voda, na način koji će biti u potpunosti usklađen sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama. Istovremeno treba raditi na uspostavi odgovarajućega monitoringa, koji će osigurati dovoljno podataka za klasifikaciju stanja vodnih tijela prema svim relevantnim elementima kakvoće. Istraživanja koja su u tijeku upućuju na mogućnost da će, najvjerojatnije, biti potrebna revizija tipologije za neke kategorije voda (rijeke i jezera) i ponovno određivanje vodnih tijela u skladu s novom tipologijom. Također, razmatra se pitanje grupiranih tijela podzemne vode, s obzirom na njihovu unutarnju hidrogeološku i upravljačku nehomogenost, i vjerojatno će se utvrditi potreba za izdvajanjem većeg broja manjih i homogenijih vodnih tijela, što podrazumijeva i znatno proširenje istraživačkog monitoringa podzemnih voda. S obzirom na specifičnosti krškog područja istraživačkim monitoringom će se obuhvatiti i promatranja kojim bi se detaljnije utvrdili iznimno složeni međusobni utjecaji između krških podzemnih voda i priobalnih voda i mora.

Druga velika grupa istraživačkih aktivnosti usmjerena je na pitanja selekcije dopunskih mjera i opravdanja izuzeća i, uz razne tehničke discipline, uključuje i ekonomske analize i alate, koje su u dosadašnjem planskom procesu bili prilično zanemareni. Rezultati provedene preliminarne analize rizika upućuju na ograničene učinke osnovnih mjera, odnosno na veliki broj vodnih tijela za koja su nužne i dopunske mjere da bi se otklonili preostali nedostaci u stanju voda i zadovoljili ciljevi vodnoga okoliša. U takvim je okolnostima važno primijeniti racionalan pristup planiranju dopunskih mjera. To podrazumijeva preispitivanje raznih tehničkih i drugih mogućnosti i izbor mjere koja je ekonomski najprihvatljivija, tj. koja zadane ciljeve ostvaruju uz najniži ekonomski trošak. Provedba čak i takvog, troškovno optimalnog programa dopunskih mjera može biti upitna, zbog financijskih i ekonomskih ograničenja s kojima je Hrvatska suočena. Već je razmatran metodološki okvir na temelju kojega treba započeti s pripremom podloga koje će u narednom planskom ciklusu omogućiti korektnu argumentaciju za nužna izuzeća, tj. odgodu ili odstupanje od pojedinih ciljeva vodnoga okoliša. To se prije svega odnosi na definiranje socio-ekonomskih kriterija za proglašenje izuzeća, odnosno na utvrđivanja prihvatljivosti (razmjernosti) troškova postizanja ciljeva vodnog okoliša u odnosu na potrebe korisnika voda. Radi se o izrazito intersektorskom i interdisciplinarnom problemu i svakako bi trebalo osigurati aktivno sudjelovanje svih zainteresiranih strana (dionika), kako bi se uzele u obzir i njihove mogućnosti i ograničenja u doprinosu postizanju dobrog stanja voda.

Podrška ekonomske naravi nužna je i za primjenu načela o povratu ukupnih troškova vodnih usluga, osobito u dijelu koji se odnosi na troškove okoliša i resursa. S tim u vezi treba usvojiti metodologiju, razviti alate i ustrojiti sustav za praćenje i izvješćivanje o ukupnim troškovima vodnih usluga i doprinosu raznih korisnika povratu tih troškova (ODV, čl. 9).

4.2.2. Dopunske mjere koje imaju za cilj smanjenje hidromorfološkog opterećenja uzrokovanog radovima i mjerama za zaštitu od poplava

Detaljan program mjera koje imaju za cilj kontrolu i smanjenje hidromorfološkog opterećenja uzrokovanog radovima i mjerama za zaštitu od poplava bit će usklađen s ciljevima Direktive o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima (2007/60/EC), čija provedba je u tijeku u Hrvatskim vodama. Riječ je o procjeni mogućih štetnih utjecaja poplava na stanovništvo, gospodarstvo, kulturna i prirodna dobra na plavljenim i branjenim područjima u Republici Hrvatskoj, na temelju čega će se planirati i provoditi mjere održivog upravljanja rizicima od poplava. Pod održivom zaštitom od poplava podrazumijeva se postizanje ekonomski opravdanih stupnjeva sigurnosti za ljude, materijalna dobra i druge ugrožene vrijednosti uz očuvanje i unapređenje ekološkoga stanja voda i poplavnih površina. Planom upravljanja rizicima od poplava (ZOV, čl. 112.)⁴⁸ utvrdit će se održivi ciljevi i selektirati mjere za ostvarenje tih ciljeva, usuglašavanjem kriterija ekonomske i ekološke prihvatljivosti. To uključuje i tradicionalne mjere građenja i održavanja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina gdje za to postoji prevladavajući javni interes. Time će se opravdati izuzeća – ublažavanje pojedinih ciljeva vodnoga okoliša, uzrokovana hidromorfološkim promjenama na vodama koje su u funkciji održive zaštite od poplava. Prvi plan i program mjera za upravljanje rizicima o poplava, za razdoblje 2016. - 2021., bit će donijet do kraja 2015. godine, zajedno s drugim planom upravljanja vodnim područjima.

4.2.3. Dopunske mjere koje imaju za cilj zaštitu morskog okoliša

Detaljan program mjera koje imaju za cilj zaštitu morskog okoliša bit će donesen sukladno zahtjevima Okvirne direktive o morskoj strategiji (2008/56/EC), čija provedba je u nadležnosti ministarstva za zaštitu okoliša. Direktiva je usmjerena na dostizanje, odnosno održavanje dobrog stanja svih morskih voda unutar teritorijalnih granica pojedinih država. Odgovarajuću strategiju i program mjera za ostvarenje zadanih ciljevi zaštite morskoga okoliša treba donijeti do kraja 2015. godine, za razdoblje

2016. - 2021. S obzirom na identificirane vrste opterećenja u priobalnim vodama (koje u Republici Hrvatskoj čine gotovo polovinu ukupnog morskog teritorija), program mjera bi, uz mjere smanjenja onečišćenja s kopna (obrađene ovim dokumentom), trebao svakako obuhvatiti i mjere smanjenja onečišćenja s plovila (otpadne vode, balastne vode) i mjere smanjenja biološkog opterećenja (izlov morskih organizama, unos stranih vrsta), kao što je već identificirano analizom opterećenja priobalnih voda (pog. 2.4.1). U definiranju programa mjera treba uzeti u obzir ciljeve održivoga razvitka i moguće socio-ekonomske posljedice planiranih mjera.

Provedba obveza Okvirne direktive o morskoj strategiji morske strategije usuglasiti će se s ciljevima i obvezama Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja Barcelonske konvencije⁴⁹, kojim se promiče suradnja i sveobuhvatan pristup analizi i rješavanju različitih, često međuzavisnih problema obalnoga područja. Protokol predviđa izradu nacionalnih strategija integralnog upravljanja obalnim područjem, što je dobar okvir za definiranje socio-ekonomski prihvatljivog i provedivog programa mjera za ostvarenje zacrtanih ciljeva zaštite morskoga okoliša. Povezivanjem oba strateška pristupa izraditi će se jedna strategija za upravljanje morskim i obalnim područjem.

Program mjera temeljem Okvirne direktive o morskoj strategiji uključivat će, između ostalog, mjere upravljanja koje utječu na dopuštenu razinu ljudskih aktivnosti, dopušten stupanj narašavanja ekosustava, prostorni i vremenski raspored aktivnosti, zatim mjere unaprjeđenja sijedivosti onečišćenja, gospodarske poticaje te alate za ublažavanje šteta i sanaciju onečišćenih komponenti okoliša, za usklađivanje upravljanja te komunikaciju, uključivanje dionika i jačanje javne svijesti o potrebi zaštite i održivog upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem. Provedba Programa mjera biti će na nacionalnom i regionalnom/lokalnom nivou.

4.3. Financijski aspekti provedbe programa mjera

Financijski aspekti provedbe mjera planiranih ovim Planom detaljnije će se razraditi višegodišnjim programima gradnje komunalnih vodnih građevina, koje donosi Vlada Republike Hrvatske na temelju članka 37. Zakona o vodama. Njima se utvrđuju pojedinačni projekti, način i razdoblje provedbe, sudionici u provedbi, iznosi ulaganja i izvori sredstava.

Izvori financiranja gradnje komunalnih vodnih građevina, koje su planirane programom mjera iz ovoga Plana (Osnovne mjere, poglavlje 4. Tablice 4.10. i 4.11.) su sredstva EU fondova i nacionalna sredstva. Nacionalna sredstva su određena na temelju Zakona o financiranju vodnoga gospodarstva, i to: vodne naknade, koje su izvorni prihodi Hrvatskih voda, cijena vodnih usluga, Državni proračun, proračuni jedinica lokalne i/ili područne (regionalne) samouprave i ostali izvori. Eventualno nedostajuća sredstva nacionalnih izvora planiraju se pokriti zajmovima i kreditima međunarodnih financijskih institucija.

5. MONITORING

5.1. Uvod

Prema odredbi članka 44. stavka 6. Zakona o vodama, Hrvatske vode su nadležne za praćenje stanja voda, o čemu donose godišnji plan monitoringa, uz prethodnu suglasnost ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo.

Od 2009. godine se plan monitoringa postupno usklađuje sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama s ciljem uspostave sustavnog nadzora nad stanjem voda dostatnog za utvrđivanje dugoročnih promjena (nadzorni monitoring), praćenja učinaka provođenja mjera u zaštiti voda (operativni monitoring) i

⁴⁹ Protokol je usvojen 2008. i stupio na snagu 24. ožujka 2011 ("Narodne novine" br. 8/2012).

utvrđivanje nepoznatih odnosa u vodnom sustavu (istraživački monitoring). Dodatno, plan praćenja stanja voda obuhvaća i dodatne zahtjeve određene:

- Programima ispitivanja kakvoće voda na međudržavnim vodama, koji su predmet Uredbe o potvrđivanju Ugovora između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o uređivanju vodnogospodarskih odnosa ("Narodne novine", Međunarodni ugovori 10/97) i Uredbe o potvrđivanju Sporazuma o vodnogospodarskim odnosima između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Mađarske ("Narodne novine", Međunarodni ugovori 10/94), a koje utvrđuju stalne komisije za vodno gospodarstvo,
- Međunarodnim programom ispitivanja kakvoće voda (Trans National Monitoring Network) koji se provodi u okviru djelovanja Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunava i Konvencije o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav. Ovaj program monitoringa utvrđuje Stručna grupa za pitanja monitoringa i ocjene (Monitoring and Assessment);
- Programom praćenja onečišćenja Jadranskog mora iz izvora i djelatnosti na kopnu (LBS programom) iz 2007. godine, izrađenog na temelju Izmjena i dopuna Protokola o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja na kopnu te Programa za ocjenu i kontrolu onečišćenja na

području Mediterana koji je sastavni dio Sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i UNEP-a (United Nations Environment Programme).

Interpretacija rezultata monitoringa objavljuje se u Izvešću o stanju voda i dostavlja se ministarstvu za vodno gospodarstvo, ministarstvu nadležnom za zaštitu okoliša i Agenciji za zaštitu okoliša.

Uredbom o standardu kakvoće voda iz 2010. godine uvodi se tipizacija površinskih voda i tipspecifični sustav ocjenjivanja stanja voda te predviđa proširenje programa monitoringa. Prijedlog nastavka usklađivanja monitoringa

Kopnene površinske vode

Zatečena mreža mjernih postaja za praćenje stanja kopnenih površinskih voda je polazište za nastavak usklađivanja monitoringa.

SI. 2.1.83. Karta postojećih mjernih postaja na rijekama i jezerima (stanje 2009-)

Nadzorni monitoring: Kriterij za odabir položaja mjernih postaja nadzornog monitoringa površinskih kopnenih voda propisani su Uredbom o standardu kakvoće voda. U mrežu postaja nadzornog monitoringa uključene su:

- mjerne postaje na vodotocima s površinom sliva većom od 2.500 km², uključujući i vodotoke čija je površina sliva nešto manja, ali je procijenjeno da su značajni za ocjenjivanje stanja voda na vodnom području u cjelini (Korana, Karašica, Zrmanja),
- mjerne postaje s kojih se podaci razmjenjuju prema WISE-u, međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima,
- mjerne postaje na međudržavnim vodotocima na kojima je potrebno pratiti prekogranični utjecaj,
- mjerne postaje na jezerima i akumulacijama s površinom većom od 0,5 km².

Temeljem ovih kriterija odabrana je 31 mjerna postaja na rijekama i 5 mjernih postaja na jezerima na kojima se provodi program nadzornog monitoringa već od 2009. godine.

Dodatno: Nadzorni monitoring obavljat će se najmanje na jednom reprezentativnom vodnom tijelu svakog vodotoka s površinom većom od 500 km².

Obrazloženje: Analiza značajki vodnog područja pokazala je određeni stupanj nedovoljnog poznavanja stanja voda, osobito manjih vodotoka pa će se povećati broj postaja nadzornog monitoringa.

SI. 2.1.84. Položaj mjernih postaja nadzornog monitoringa (rijeke i jezera)

Operativni monitoring: Odabir mjernih postaja operativnog monitoringa respektira rezultate analize opterećenja i utjecaja. Na dijelovima vodotoka gdje postojeće postaje nisu zadovoljavale kriterije za postaje operativnog monitoringa, uspostavljene su nove na reprezentativnim lokacijama. Na dijelovima vodotoka gdje su utvrđeni točkasti izvori onečišćenja, a ne postoje mjerne postaje, obilaskom terena će se utvrditi reprezentativne lokacije za mrežu operativnog monitoringa. Kriterij za odabir pojedinačnih mjernih postaja operativnog monitoringa je obuhvat svih uzvodno identificiranih točkastih izvora onečišćenja. Raspršeni izvori onečišćenja nisu razmatrani. S obzirom na tip uzvodnih opterećenja, za svaku određenu postaju operativnog monitoringa definirani su biološki elementi kakvoće kao i kemijski pokazatelji, definirani Uredbom o standardu kakvoće voda i Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda ("Narodne novine", br. 87/10).

SI. 2.1.85. Položaj mjernih postaja operativnog monitoringa

Na tekućicama i stajaćicama na kojima se nalaze površinski zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji, identificirane su mjerne postaje iz postojeće monitoring mreže koje će se koristiti za uspostavu sustava praćenja kakvoće voda na zahvatima. Lista pokazatelja na ovim mjernim postajama je proširena u odnosu na dosadašnji monitoring. Na značajnijim vodotocima odabrane su postaje koje će služiti za dugoročno praćenje trendova, prema kriterijima:

- mjerne postaje na međudržavnim vodotocima, u transnacionalnoj monitoring mreži i na ušćima vodotoka u more,
- najnižvodnije postaje na vodotoku,
- mjerne postaje u sustavu WISE.

Na ovim mjernim postajama proširena je lista pokazatelja i učestalost mjerenja.

Dodatno: Budući da je za preko 800 vodnih tijela procijenjeno da ne zadovoljavaju standarde dobrog stanja, odnosno da postoji vjerojatnost da neće dostići dobro stanje, može se očekivati da, zbog ograničenih financijskih i tehničkih mogućnosti, sve neće moći biti obuhvaćene programom monitoringa. Radi toga su vodna tijela, za potrebe definiranja prijedloga mreže monitoring postaja grupirana na sljedeći način:

- Promjene stanja voda, odnosno promjene uzrokovane primjenom mjera zaštite voda imaju kumulativni učinak nizvodno (pronos onečišćenja), pa su kao prvi prioritet za lociranje mjernih

postaja odabrana vodna tijela neposredno uzvodno od ušća u more.

- Učinke mjera i promjene stanja teže je ocijeniti pri značajnijim promjenama hidroloških uvjeta (povećan dotok uz napomenu da ne postoji mogućnost nagle promjene tereta na bolje) odnosno ukoliko se radi o nižim koncentracijama, pa su drugim prioritetom za lociranje mjernih postaja proglašena vodna tijela koja se nalaze neposredno uzvodno od vodnih tijela za koja je procijenjeno najmanje dobro stanje, odnosno na kojima se pozdano može očekivati da će zadovoljavati ciljeve zaštite vodnog okoliša).

Na navedeni način kontroliraju se sve grupe vodnih tijela za koji je potrebno uspostaviti operativni monitoring s minimalnim brojem mjernih postaja. Međutim, ukoliko su vodna tijela grupirana u vrlo duge nizove s većim brojem članova (vodnih tijela), postoji mogućnost gubitka informacije o promjeni stanja/učinka pojedinih mjera usljed procesa koji se odvijaju tijekom dugotrajnog tečenja ili nije moguće odrediti učinke pojedinačnih mjera, te se kao treća prioritetna razina za izbor lokacija mjernih postaja predlažu ona tijela koja minimiziraju broj vodnih tijela koja ne zadovoljavaju kriterije dobrog stanja, a između vodnih tijela na kojima se već obavlja monitoring po operativnom programu. Analiza je provedena sekvencijalno na sljedeći način:

- Određeno je vodno tijelo čija se promjena stanja mjeri na postaji koja je od nje udaljena nizvodno za najveći broj vodnih tijela i put transporta tereta od tog vodnog tijela do mjerne postaje,
- Položaj mjerne postaje je predviđen na onom vodnom tijelu koje se nalazi na polovici puta (po broju vodnih tijela),
- Postupak se ponavlja iterativno sve dok između mjernih postaja ne ostanu dva vodna tijela.

Četvrta grupa obuhvaća sva ostala vodna tijela na kojima nije postignuto dobro stanje i ona vodna tijela na kojima procjena stanja nije pouzdana.

Analiza je napravljena odvojeno za opće fizikalno-kemijsko stanje, hidromorfološko stanje i kemijsko stanje.

Tab. 2.1.59. Broj monitoring postaja operativnog monitoringa rijeka

prioritet Ukupno Hidromorfološki

pokazatelji

Fizikalnokemijski

pokazatelji

Pokazatelji

kemijskog stanja

1. prioritetna skupina 71 47 39 1

2. prioritetna skupina 198 61 129 20

3. grupa postaja 79 45 68 1

4. grupa postaja 507 220 474 9

Nije potrebno mjerenje pokazatelja 0 482 145 824

UKUPNO 855 855 855 855

Konačni odabir broja i točnih položaja mjernih postaja provesti će se uvažavanjem i drugih kriterija: financijske i organizacijske mogućnosti, dostupnost profila za uzimanje uzoraka, položaj postaja ostalih vrsta monitoringa i slično. Posraje dopunskog monitoringa vezane su uz vodna tijela, a mikrolokacije će se odrediti za svaki slučaj posebno, uzimajući u obzir stanje i pristup lokaciji.

Na osnovu pregleda načelnog proširenja može se zaključiti da, bez obzira na sadašnji program monitoringa, još uvijek postoji potreba za značajnim proširenjem programa po broju mjernih postaja, čime će se povećati pouzdanost ocjene stanja vodarijeka i jezera. Nadalje, predviđa se intenzivan rad na uspostavi redovitog monitoringa pokazatelja hidromorfološkog stanja. Potreba za razvojem ovog monitoringa je veća na jadranskom vodnom području.

Tab. 2.1.60. Pregled proširenja operativnog programa monitoringa (rijeke i jezera)

program vodno područje broj vodnih tijela napomena

nadzorni

monitoring

proširenje programa na postojećim

postajama

VP rijeke Dunav rijeka 8

jezera 1

Jadransko VP rijeka 1

nova postaja Jadransko VP rijeka 1

operativni

monitoring

proširenje programa na postojećim

postajama

VP rijeke Dunav rijeka 3

program praćenja pokazatelja

hidromorfološkog stanja - nove

postaje
VP rijeke Dunav rijeka 1
Jadransko VP rijeka 16
prijelazna* 5
program praćenja pokazatelja
hidromorfološkog stanja i program
praćenja pokazatelja općeg
fizikalno-kemijskog stanja - nove
postaje
VP rijeke Dunav rijeka 1
Jadransko VP rijeka 10
prijelaznih 1
program praćenja pokazatelja
općeg fizikalno kemijskog stanja -
nove postaje
VP rijeke Dunav rijeka 80
jezera 1
Jadransko VP rijeka 30
jezera 1
prijelaznih 1
program praćenja pokazatelja
kemijskog stanja - nove postaje
VP rijeke Dunav rijeka 2
dodatni proširenje program po osnovi
monitoringa voda koje se
zahvaćaju za piće - postojeće
postaje
VP rijeke Dunav jezera 2 vrlo malo ne tipizirano
Jadransko VP rijeka 1
jezera 3 2 na otocima

* Predložene mjerne postaje na prijelaznim vodama su potrebne za utvrđivanje bilanci kopnenih površinskih voda.

Identifikacijski kodovi vodnih tijela prve i druge prioritetne skupine kandidata za proširenje programa monitoringa pohranjeni su u bazi podataka Hrvatskih voda (preko 150 vodnih tijela) i raspoloživi su za pripremu godišnjih planova monitoringa za naredne godine.

Istraživački monitoring: Program istraživačkog monitoringa predviđen je programom dopunskih mjera. Rezultati istraživačkog monitoringa omogućiti će pouzdaniju procjenu stanja i rizika kao i izbor odgovarajućih mjera za sljedeće plansko razdoblje.

Prijelazne i priobalne vode

S obzirom na mali broj vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda, program monitoringa je detaljno opisan i nalazi se u Dodatku II. Plana i pratećim studijama.

Broj postaja i odabir njihovih lokacija te učestalost uzorkovanja ovisi o programu, odnosno razlikuje se za pojedine biološke elemente kakvoće i za prioritetne tvari.

Tab. 2.1.61. Učestalost monitoringa prijelaznih i priobalnih voda

Biološki element kakvoće Učestalost monitoringa

Preporuka Minimalna

priobalne vode

Fitoplankton

- biomasa

- sastav

-fizikalno-kemijski parametri

Unutar godine monitoringa:

4-6 x godišnje

4 x godišnje

4-6 x godišnje

Unutar godine monitoringa:

2 x godišnje

2 x godišnje

4 x godišnje

Makroalge Jednom godišnje Jednom u 6 godina

Posidonia oceanica Jednom u 2 godine Jednom u 6 godina

Bentoski beskralješnjaci Jednom u 3 godine Jednom u 6 godine

Prioritetne tvari

Unutar godine monitoringa:

Ovisno o rezultatima prvog

mjesečnog uzorkovanja

Unutar godine monitoringa:

12 x godišnje

prijelazne vode

Fitoplankton

- biomasa

- sastav

-fizikalno-kemijski parametri

Unutar godine monitoringa:

4-6 x godišnje
4 x godišnje
4-6 x godišnje
Unutar godine monitoringa:
2 x godišnje
2 x godišnje
4 x godišnje
Makroalge Jednom godišnje
(Nakon testiranja metode)
Jednom u 6 godine
(Nakon testiranja metode)
Posidonia oceanica (Cymodocea nodosa) Jednom u 2 godine
(Nakon testiranja metode)
Jednom u 6 godine
(Nakon testiranja metode)
Bentoski beskralješnjaci Jednom u 3 godine Jednom u 6 godine
Ribe Jednom godišnje Jednom u 6 godine
Prioritetne tvari
Unutar godine monitoringa:
Ovisno o rezultatima prvog
mjesečnog uzorkovanja
Unutar godine monitoringa:
12 x godišnje

SI. 2.1.86. Prijedlog postaja nadzornog monitoringa priobalnih voda

fitoplankton makroalge Posidonia
oceanica
bentoski
beskralješnjaci prioritetne tvari

SI. 2.1.87

Podzem

Sustav m
Nakon d
voda, za
vodna ti
vodna tij

Područ

U sklopu
opažanja
otocima
program

7. Prijedlog

mne vode

monitoringa k
delineacije i
amijećeni su
ijela podzem
jela je ta pok
čje krša

u nadzornog
a će se, uz
i na nekim v
m mjerenja će
postaja nadz
kakvoće pod
grupiranja v
u određeni n
mne vode po
krivenost vrlo
g monitoringa
postojećih 4
vodnim tijelim
e se dopuniti
zornog monit
dzemnih voda
vodnih tijela
edostatci u
okrivena odg

o slaba.
a za određiv
48 postaja, p
ma u crnomo
prema sljed
toringa prijel
a se razlikuje
podzemnih
opažanjima
govarajućom
vanje kakvoć
proširiti za d
orskom slivu
dećem:
aznih voda
e na krškom
voda i kvalit
podzemnih
mrežom op
će podzemni
dodatne 52 p
u: Dobra, Ko
i aluvijalnom
tativne analiz
voda. Samo
pažanja, a za
h voda na p
postaje (pos
rana, Una).
m području.
ze stanja po
o su rijetka g
a pojedina g
području krša
sebice na jad
Uz proširenj
odzemnih
grupirana
grupirana
a u mreži
dranskim
e mreže,

- osnovni pokazatelji⁵⁰: otopljeni kisik, pH, električna vodljivost, nitrati i amonijak,
- dodatni pokazatelji⁵¹: ukupni pesticidi, tvari koje se pojavljuju kao posljedica prirodnih uvjeta i ljudske djelatnosti (arsen, kadmij, olovo, živa, klorid, sulfat) kao i umjetne (sintetičke) tvari: trikloretilen i tetrakloretilen,
- drugi pokazatelji bitni za utvrđivanje stanja voda: slobodni CO₂, temperatura, ortofosfati, mutnoća, željezo, mangan i mineralna ulja.

Nadzorni monitoring količinskog stanja podzemnih voda će obuhvatiti standardna hidrološka praćenja na svim izvorima koji su uključeni u javni vodoopskrbni sustav ili se koriste za neku drugu namjenu (navodnjavanje, hidroenergetika), uz stalnu evidenciju eksploatacijskih količina voda, kao i institucionalno osiguranje dostupnosti tih informacija. Hidrološka praćenja će se uspostaviti i na svim drugim važnijim izvorima koji ne presušuju, a čija je uobičajena minimalna izdašnost veća od 50 l/s. Isto tako, uspostaviti će se i praćenja dinamike kolebanja razina podzemnih voda piezometarskim bušotinama u dijelovima krških vodonosnika perspektivnih dinamičkih i statičkih rezervi podzemne vode, kao i u zaleđima značajnijih vodoopskrbnih izvorišta. Na ekosustave koji su povremeno ili stalno ovisni o podzemnim vodama, uz količine površinskih voda, pratiti će se razina i kakvoća podzemnih voda. Na područjima ekosustava nema opažackih objekata i oni će se definirati detaljnim istraživanjima.

Operativni monitoring će se organizirati u svim grupiranim vodnim tijelima podzemne vode, koja su u riziku i vjerojatno u riziku. Zbog veličine grupiranih vodnih tijela, u operativni monitoring će se uključiti i neke dodatne točke opažanja s odgovarajućim pokazateljima.

⁵⁰ Okvirna direktiva o vodama

⁵¹ Direktiva o podzemnim vodama

Sl. 2.1.88. Monitoring kakvoće podzemnih voda u krškom području

Panonsko područje

U nacionalnu mrežu motrenja kakvoće podzemnih voda⁵² uključiti će se crpilišta koja se koriste za vodoopskrbu i koja unutar jednog grupiranog vodnog tijela podzemne vode sudjeluju s više od 10% ukupnih eksploatacijskih količina, vodeći pritom računa o karakteristikama vodonosnika unutar grupiranog vodnog tijela. U postojeću mrežu nacionalnog monitoringa već su dijelom uključeni piezometri ili zdenci na priljevnim područjima nekih crpilišta na kojima se podzemna voda zahvaća iz aluvijalnih vodonosnika, ali nisu uključena izvorišta iz karbonatnih vodonosnika. Zbog toga će se postojeća mreža motrenja proširiti uključivanjem izvora iz karbonatnih vodonosnika te dodatnih piezometara ili zdenaca na priljevnim područjima ostalih većih crpilišta.

Daljnji razvitak mreže za motrenje kakvoće podzemne vode uskladiti će se s potrebom motrenja stanja voda u odnosu na onečišćenje nitratima poljoprivrednog podrijetla te sa zahtjevima motrenja u zaštićenim područjima, osobito zonama sanitarne zaštite izvorišta za piće, kao i na područjima gdje postoji povezanost podzemnih i površinskih voda.

⁵² Okvirna direktiva o vodama

Operativni monitoring kakvoće podzemnih voda provodi se na grupiranim vodnim tijelima koja su u riziku. Obvezno treba uspostaviti monitoring jedanput na mjesec sljedećih pokazatelja: nitrata (NO₃), pesticida, pH-vrijednosti, elektrolitičke vodljivosti (EC), zasićenosti kisikom, amonijeva iona (NH₄⁺), te

arsena (As), kadmija (Cd), olova (Pb), žive (Hg), željeza (Fe), mangana (Mn), klorida (Cl⁻), sulfata (SO₄²⁻), trikloretilena i tetrakloretilena.

Isto tako, najmanje jednom godišnje će se analizirati svi prethodno navedeni pokazatelji na odabranim objektima i tijelima koja nisu u riziku, radi dopunjavanja podataka i vrednovanja postupka procjene stanja s obzirom na kakvoću podzemne vode.

Isto tako, najmanje jednom godišnje će se analizirati svi prethodno navedeni pokazatelji na odabranim objektima i tijelima koja nisu u riziku, radi dopunjavanja podataka i vrednovanja postupka procjene stanja s obzirom na kakvoću podzemne vode.

Sl. 2.1.89. Monitoring kakvoće podzemnih voda u panonskom području

Nadzorni monitoring količinskog stanja: Većina piezometara na kojima se prati količinsko stanje podzemnih voda izvedena je za potrebe projektiranja i praćenja rada planiranih i/ili izvedenih hidroelektrana, pa će se postojeća opažачka mreža dopuniti na područjima gdje motrenja razina i istjecanja podzemnih voda nema. U odabiru postojećih piezometara potrebno je izbjegavati one koji se nalaze na neposrednom utjecajnom području crpilišta podzemne vode, pošto nisu reprezentativni za praćenje stanja cijelog grupiranog vodnog tijela podzemne vode, već isključivo lokalnog stanja. Na područjima gdje je potrebno načiniti nove strukturno-piezometarske bušotine, lokacije će se odabrati na različitim udaljenostima od vodotoka, s ciljem praćenja odnosa između podzemnih i površinskih voda, a njihove tehničke karakteristike (dubina, udaljenost) definirati će se prema postojećim podacima o litološkim naslagama u tom području. U piezometre će se postupno ugrađivati mjerači za kontinuirano mjerenje razina podzemne vode.

5.2. Kandidati za izbor referentnih mjesta

Rijeke i jezera

Popis vodnih tijela rijeka i jezera u vrlo dobrom stanju, koje je po definiciji najbliže referentnom stanju, ukazuje na moguće probleme u nalaženju referentnih mjesta, dakle i u istraživanju referentnih uvjeta za pojedine tipove.

Samo za 5 tipova jezera (od ukupno 14) moguće je naći vodna tijela kandidate za izbor referentnih mjesta. Za sljedeća dva tipa je kao najbolje stanje utvrđeno dobro stanje, te uz kvalitetnu inspekciju šire lokacije treba istražiti mogućnost korištenja tih vodnih tijela za istraživanje referentnih uvjeta. Za 7 tipova jezera neće biti moguće utvrditi referentne uvjete na teritoriju Republike Hrvatske, što će bitno otežati razvoj sustava klasifikacije stanja vodnih tijela takvih tipova.

Tipovi rijeka su bolje pokriveni vodnim tijelima u dobrom stanju, koja su pogodna za izbor referentnih mjesta. Referentne uvjete neće biti moguće odrediti za 7 tipova, dok će za 12 tipova mogućnost određivanja referentnog mjesta ovisiti o sveobuhvatnijoj analizi i detaljnom obilasku priljevnog (utjecajnog) područja.

Tab. 2.1.62. Pregled broja vodnih tijela koja bi eventualno mogli poslužiti kao kandidati za odabir referentnih lokacija

vodno poručje

tip

broj vodnih tjela u

vrlo dobrom stanju

**broj vodnih tijela u
dobrom stanju za
tipove za koje nije
identificirano niti
jedno vodno tijelo u
vrlo dobrom stanju**

JEZERA

JVP SDMCNN Dinaridsko malo nizinsko u vapnenačkoj podlozi 1
VPD SDMCSS Dinaridsko malo prigorsko srednje duboko u vapnenačkoj podlozi 1
JVP SDSCNN Dinaridsko srednje veliko nizinsko u vapnenačkoj podlozi 1
JVP SDSCSN Dinaridsko srednje veliko prigorsko u vapnenačkoj podlozi
JVP SDVCNN Dinaridsko veliko nizinsko u vapnenačkoj podlozi 1
VPD SPMCNS Panonsko malo nizinsko srednje duboko u vapnenačkoj podlozi 1
VPD SPMSNN Panonsko malo nizinsko nepoznate dubine u silikatnoj podlozi 1
VPD SPMSNP Panonsko malo nizinsko plitko u silikatnoj podlozi 3
VPD SPSCNP Panonsko srednje veliko nizinsko plitko u vapnenačkoj podlozi
VPD SPSONP Panonsko srednje veliko nizinsko plitko u organogenoj podlozi
VPD SPSSNP Panonsko srednje veliko nizinsko plitko u silikatnoj podlozi
SPSSNS
VPD SPVONP Panonsko veliko nizinsko plitko u organogenoj podlozi
VPD SPVSNP Panonsko veliko nizinsko plitko u silikatnoj podlozi

RIJEKE

VPD T01A Gorski vodotoci malih tekućica u silikatnoj podlozi 1
VPD T02A Prigorski vodotoci malih tekućica u silikatnoj podlozi 30
VPD T02B Prigorski vodotoci malih tekućica u vapnenačkoj podlozi 10
VPD T03A Nizinski vodotoci malih tekućica u silikatnoj podlozi 38
VPD T03B Nizinski vodotoci malih tekućica u organogenoj podlozi 4
VPD T03C Nizinskei vodotoci malih tekućica u vapnenačkoj podlozi 3
VPD T04A Prigorski vodotoci srednje velikih tekućica u silikatno-vapnenačkoj podlozi 1
VPD T04B Nizinski vodotoci srednje velikih tekućica u silikatnoj podlozi 3
VPD T04C Nizinski vodotoci srednje velikih tekućica u silikatno-organogenoj podlozi 1
VPD T04D Nizinski vodotoci srednje velikih tekućica u vapnenačkoj podlozi 1
VPD T05A Nizinski vodotoci velikih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi 1
VPD T05B Nizinski vodotoci velikih tekućica u silikatnoj podlozi 3
VPD T05C Nizinski vodotoci velikih tekućica u silikatno-organogenoj podlozi

vodno poručje

tip

**broj vodnih tjela u
vrlo dobrom stanju
broj vodnih tijela u
dobrom stanju za
tipove za koje nije
identificirano niti
jedno vodno tijelo u
vrlo dobrom stanju**

VPD T06A Nizinski vodotoci vrlo velikih tekućica u silikatnoj podlozi čiji je sliv lociran u vapnenačkom području 1
VPD T07A Nizinski vodotoci vrlo velikih tekućica u silikatnoj podlozi (donji tok Mure, dionica Drave na prijelazu gornjeg u srednji tok)
VPD T07B Nizinski vodotoci na prijelazu gornjeg u srednji tok vrlo velikih tekućica u vapnenačkoj podlozi 1
VPD T08B Nizinski vodotoci srednjeg toka vrlo velikih tekućica u silikatnoj podlozi (Savski sliv)
VPD T09A Nizinski vodotoci donjeg toka vrlo velikih tekućica u silikatnoj podlozi (Dravski sliv)
VPD T09B Nizinski vodotoci donjeg toka vrlo velikih tekućica u silikatnoj podlozi (Savski sliv)
VPD T10A Nizinski vodotoci vrlo velikih tekućica u silikatnoj podlozi (Dunav)
JVP/
VPD T11A Gorske male tekućice u vapnenačkoj podlozi krša 23
VPD T11B Gorski vodotoci malih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 1
JVP/
VPD T12A Prigorske male tekućice u vapnenačkoj podlozi krša 29
JVP
VPD T12B Prigorske male povremene tekućice u vapnenačkoj podlozi krša 27
VPD T12C Prigorski vodotoci malih sedrotvornih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 1
VPD T12D Prigorski vodotoci srednje velikih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 2
JVP T13A Prigorski vodotoci malih ponornica u vapnenačkoj podlozi krša slivnog područja Jadranskog mora 1
JVP T13B Prigorski vodotoci srednje velikih ponornica u vapnenačkoj podlozi krša slivnog područja Jadranskog mora 3
VPD T14A Prigorski vodotoci velikih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 6
VPD T14B Nizinski vodotoci velikih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi 2
JVP/

VPD T14C Nizinski vodotoci velikih tekućica u vapnenačkoj podlozi 1
JVP T15A Prigorski mali vodotoci primorskih stalnih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša 8
JVP T15B Nizinski mali vodotoci primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 2
JVP T16A Prigorski mali vodotoci primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 30
JVP T16B Prigorski mali vodotoci primorskih povremenih tekućica u vapnenačkosilikatnoj podlozi krša 1
JVP T17A Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 1
JVP T18A Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 3
JVP T19A Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 16
JVP T20A Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podloga krša 2
JVP T20B Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 1
JVP T21A Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 1
JVP T21B Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkosilikatnoj podlozi krša 1
JVP T22A Prigorski vodotoci velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša
JVP T23A Nizinski vodotoci velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša 1
JVP T23B Nizinski vodotoci velikih primorskih stalnih velikih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 2
JVP T24A Prigorski vodotoci malih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krških polja 3
JVP T25A Nizinski vodotoci malih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj 4

vodno poručje

tip

broj vodnih tjela u

vrlo dobrom stanju

broj vodnih tijela u

dobrom stanju za

tipove za koje nije

identificirano niti

jedno vodno tijelo u

vrlo dobrom stanju

podlozi krških polja

JVP T26A Prigorski vodotoci malih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krških polja 2

JVP T27A Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krških polja 3

JVP T28A Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih tekućica u vapnenačko-flišnoj podlozi istarskog krša 4

JVP T28B Nizinske izvorišne male primorske tekućice u vapnenačko-flišnoj podlozi istarskog krša 1

JVP T28C Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih tekućica u vapnenačko-flišnoj podlozi istarskog krša 2

Prijelazne i priobalne vode

Za prostorno utemeljene biološke referentne uvjete razrađena je preliminarna mreža referentnih mjesta za većinu tipova prijelaznih i priobalnih voda, kao i za većinu bioloških elemenata kakvoće. Za kvalitetno utvrđivanje referentnih uvjeta će se za svaki tip identificirati dovoljan broj lokaliteta visokog stanja kakvoće kako bi bio osiguran dovoljan broj podataka o različitim vrijednostima pojedinih bioloških elemenata kakvoće. Međutim, preliminarna nacionalna mreža referentnih mjesta u većini slučajeva sastoji se od po jednog lokaliteta po tipu vode, odnosno definirana su samo ona mjesta za koja je, uz ekspertnu procjenu, bilo dovoljno podataka koji su ukazivali na područja s neporemećenim prirodnim uvjetima. Referentna mjesta za biološki element kakvoće morske cvjetnice odredit će se nakon završetka predviđenih istraživanja. Referentna mjesta u odnosu na kemijsko stanje nisu posebno odabrana jer se pretpostavlja da odabrana mjesta za biološki element kakvoće fitoplankton zadovoljavaju i zahtjeve vezane za odsustvo mjerljivih koncentracija prioritarnih tvari.

Broj odabranih referentnih mjesta u prijelaznim vodama najveći je za ribe, sa 7 lokacija i fitoplankton, sa 6 lokacija, a mrežom su pokriveni svi tipovi prijelaznih voda. Za makroalge su identificirane 4 moguće lokacije, a za makrozoobentos samo 2.

Tab. 2.1.63. Broj referentnih mjesta po tipu i biološkom elementu kakvoće u prijelaznim vodama

Prijelazne

vode

Broj referentnih mjesta

Biološki elementi kakvoće

Oznaka tipa **Fitoplankton Makroalge Morske cvjetnice Makrozoobentos Ribe**

P1_2 1 1 - Mjesta s tip-specifičnim

referentnim uvjetima

odredit će se nakon

završetka predviđenih

istraživanja

- 1

P1_3 1 - - 1

P2_2 1 1 - 1

P2_3 1 - - 1

P3_2 1 1 1 2

P3_3 1 1 1 1

Broj odabranih referentnih mjesta u priobalnim vodama za biološki element kakvoće fitoplankton je najveći, a mreža sadrži 9 mogućih lokacija. Za makroalge i makrozoobentos identificirane su po 4 lokacije, a za ribe 6 lokacija.

Tab. 2.1.64. Broj referentnih mjesta po tipu i biološkom elementu kakvoće u priobalnim vodama

Priobalne

vode

Broj referentnih mjesta

Biološki elementi kakvoće

Oznaka tipa **Fitoplankton Makroalge Morske cvjetnice Makrozoobentos Ribe**

O313 1 - Mjesta s tip-specifičnim

referentnim uvjetima

odredit će se nakon

završetka predviđenih

istraživanja

- 1

O412 1 1 1 1

O413 3 1 1 1

O422 2 1 1 1

O423 2 1 1 2

6. REGISTAR DOKUMENTACIJE

6.1. Zakonska regulativa

Zakoni:

- Zakon o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave ("Narodne novine", br.150/11, 22/12),
- Zakon o vodama ("Narodne novine", br. 153/09, 63/11,130/11 i 56/13),
- Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva ("Narodne novine", br. 153/09, 56/13),
- Zakon o zaštiti okoliša ("Narodne novine", br. 110/07),
- Zakon o otpadu ("Narodne novine", br. 178/04, 111/06, 60/08 i 87/09),
- Zakon o zaštiti prirode ("Narodne novine", br. 70/05, 139/08 i 57/11),
- Zakon o regionalnom razvoju Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 153/09),
- Zakon o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11),
- Zakon o komunalnom gospodarstvu ("Narodne novine", br. 26/03, 82/04, 178/04, 38/09, 79/09, 49/11)
- Zakon o hrani ("Narodne novine", br. 46/07, 155/08 i 55/11),
- Pomorski zakonik ("Narodne novine", br. 181/04, 76/07, 146/08 i 61/11),
- Zakon o morskom ribarstvu ("Narodne novine", br. 56/10, 127/10, 55/11 i 50/12),
- Zakon o plovidbi i lukama unutarnjih voda ("Narodne novine", br. 109/07 i 132/07),
- Zakon o slatkovodnom ribarstvu ("Narodne novine", br. 106/01, 7/03, 174/04, 10/05 -ispravak i 49/05 - pročišćeni tekst),
- Zakon o kemikalijama ("Narodne novine", br. 150/05, 53/08 i 49/11),
- Zakon o sredstvima za zaštitu bilja ("Narodne novine", br. 70/05),
- Zakon o gnojivima i poboljšivačima tla ("Narodne novine", br. 163/03 i 40/07),
- Zakon o biocidnim pripravcima ("Narodne novine", br. 63/07, 35/08 i 56/10),

- Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Narodne novine“, br. 39/13),
- Zakon o energiji ("Narodne novine", br. 120/12),
- Zakon o pravu na pristup informacijama ("Narodne novine", br. 172/03, 144/10 i 77/11)
- Zakon o šumama ("Narodne novine", br. 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10 i 25/12),
- Zakon o šumskom reprodukcijskom materijalu ("Narodne novine", br. 75/09),
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o šumskom reprodukcijskom materijalu ("Narodne novine", br. 56/13),
- Zakon o priznavanju svojiti šumskog drveća i grmlja ("Narodne novine", br. 113/03).

Podzakonski akti Zakona o vodama i Zakona o financiranju vodnog gospodarstva:

- Uredba o visini vodnoga doprinosa ("Narodne novine", br. 78/10, 76/11 i 19/12),
- Uredba o visini naknade za zaštitu voda ("Narodne novine", br. 82/10, 83/12),
- Uredba o visini naknade za uređenje voda ("Narodne novine", br. 82/10),
- Uredba o visini naknade za korištenje voda ("Narodne novine", br. 82/10, 83/12),
- Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda ("Narodne novine", br. 89/10),
- Uredba o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br.73/13),
- Uredba o najvišem iznosu naknade za priključenje građevina i drugih nekretnina na komunalne vodne građevine ("Narodne novine", br. 109/11),
- Uredba o najnižoj osnovnoj cijeni vodnih usluga i vrsti troškova koje cijena vodnih usluga pokriva ("Narodne novine", br. 112/10),
- Uredba o mjerilima ekonomičnog poslovanja isporučitelja vodnih usluga ("Narodne novine", br. 112/10),
- Uredba o kakvoći voda za kupanje ("Narodne novine", br. 51/10),
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta ("Narodne novine", br. 66/11),
- Pravilnik o uvjetima za obavljanje poslova vodočuvarske službe ("Narodne novine", br. 114/10),
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za sufinanciranje gradnje građevina za navodnjavanje u vlasništvu fizičkih i pravnih osoba ("Narodne novine", br. 83/10),
- Pravilnik o upravljanju i uređenju sustava za navodnjavanje ("Narodne novine", br. 83/10),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ("Narodne novine", br. 3/11),
- Pravilnik o službenoj iskaznici i znački državnih vodopravnih inspektora ("Narodne novine", br. 114/10),
- Pravilnik o sadržaju, postupku i metodologiji donošenja Strategije upravljanja vodama i Plana upravljanja vodnim područjima, o načinu konzultiranja i informiranja javnosti i sastavu savjeta vodnog područja ("Narodne novine", br. 3/11),
- Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja vodne dokumentacije ("Narodne novine", br. 120/10),
- Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja očevidnika o obavljenim nadzorima državnog vodopravnog inspektora ("Narodne novine", br. 73/10),
- Pravilnik o sadržaju Financijskog plana Hrvatskih voda ("Narodne novine", br. 93/10),
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava, te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje ("Narodne novine", br. 83/10),
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti sprječavanja širenja i otklanjanja posljedica izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda i vodnog dobra ("Narodne novine", br. 1/11),

- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne vodoopskrbe ("Narodne novine", br. 28/11),
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne odvodnje ("Narodne novine", br. 28/11),
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda ("Narodne novine", br. 1/11),
- Pravilnik o očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda ("Narodne novine", br. 81/10),
- Pravilnik o očevidniku vađenja šljunka i pijeska ("Narodne novine", br. 80/10),
- Pravilnik o očevidniku deponiranog šljunka i pijeska ("Narodne novine", br. 80/10),
- Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa ("Narodne novine", br. 79/10),
- Pravilnik o obračunu i naplati naknade za uređenje voda ("Narodne novine", br. 83/10),
- Pravilnik o obračunu i naplati naknade za korištenje voda ("Narodne novine", br. 84/10),
- Pravilnik o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda ("Narodne novine", br. 83/10),
- Pravilnik o obavljanju posebnih djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda ("Narodne novine", br. 20/11),
- Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata ("Narodne novine", br. 78/10),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda ("Narodne novine", br. 87/10),
- Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora ("Narodne novine", br. 97/10),
- Popis građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju i mješovitih melioracijskih građevina od interesa za Republiku Hrvatsku ("Narodne novine", br. 83/10),
- Odluka o visini naknade štete za protupravno izvađen šljunak i pijesak ("Narodne novine", br. 80/10),
- Odluka o visini naknade najma, zakupa, služnosti i građenja na javnom vodnom dobru ("Narodne novine", br. 89/10 i 88/11),
- Odluka o Popisu voda 1. reda ("Narodne novine", br. 79/10),
- Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša ("Narodne novine", br. 78/11),
- Odluka o određivanju ranjivih područja - ("Narodne novine", br. 130/12),
- Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba ("Narodne novine", br. 33/11),
- Odluka o određivanju osjetljivih područja ("Narodne novine", br. 81/10),
- Odluka o granici između kopnenih voda i voda mora ("Narodne novine", br. 89/10),
- Odluka o granicama vodnih područja ("Narodne novine", br. 79/10),
- Državni plan obrane od poplava ("Narodne novine", br. 84/10),
- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda ("Narodne novine", br. 5/11).

Pregled podzakonskih akata ostalih zakona korištenih pri izradi Plana upravljanja vodnim područjima nalaze se na web stranicama nadležnih ministarstava.

6.2. Strateški dokumenti

- Strateški okvir za razvoj, 2006. - 2013., 2006.,
- Strategija upravljanja vodama ("Narodne novine", br. 91/08),
- Strategija regionalnog razvoja Republike Hrvatske, 2011. - 2013., 2010.,
- Strategija razvitka riječnog prometa u Republici Hrvatskoj (2008. - 2018.) ("Narodne novine", br. 65/08),
- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, 1997.,

- Strategija prometnog razvitka Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 13/99),
- Strategija poljoprivrede i ribarstva Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 89/02),
- Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 30/09),
- Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 143/08),
- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 130/05),
- Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 130/09).
- Nacionalna strategija zaštite okoliša ("Narodne novine", br. 46/02),
- Nacionalna strategija kemijske sigurnosti ("Narodne novine", br. 143/08).

6.3. Jačanje stručnih kapaciteta

Potrebna znanja i iskustva za izradu Plana upravljanja vodnim područjima, hrvatski stručnjaci su stjecali kroz rad na edukativnim projektima financiranim iz pristupnih fondova Europske unije i Vlade Kraljevine Nizozemske. Na tim projektima zajednički su radili hrvatski stručnjaci i strani konzultanti koji su im pružali stručno - tehničku potporu. Cilj tih projekata nije bio dobivanje točnih rezultata, nego testiranje primjenjivih metodologija za pripremu Plana upravljanja vodnim područjima prema odredbama Okvirne direktive o vodama, na različitim područjima u Republici Hrvatskoj (sliv Save, slivovi Drave i Dunava, primorsko - istarski slivovi i dalmatinski slivovi). Završna izvješća navedenih projekata stoga nisu službeni dokumenti, nego su edukacijsko - stručni materijali.

Naziv projekta Financiranje izrade Godina završetka

1. Pilot plan upravljanja rijekom Savom (Pilot plan upravljanja slivom Kupe na vodnom području rijeke Dunav)

Europska komisija - EC CARDS
Regional Programme 2003
2007.

2. Provedba Okvirne direktive o vodama (Pilot plan upravljanja slivom Baranjske Karašice na vodnom području rijeke Dunav)

Europska komisija - INTERREG IIIA
The Community Initiation Slovenia -
Hungary - Croatia Neighbourhood
Programme 2004 - 2006
2007.

3. Razvoj plana upravljanja slivom rijeke Mirne Vlada Kraljevine Nizozemske - MATRA
Pre-Accession Project Program (MPAP)
2009.

4. Razvoj okvira za formulaciju planova upravljanja vodama na vodnim područjima obalne zone u Hrvatskoj (Pilot plan upravljanja slivom Krke na jadranskom vodnom području)

Vlada Kraljevine Nizozemske - Program
for Cooperation with Countries in
Central and Eastern Europe (PSO)
2006.

3. Twinning projekt - Jačanje kapaciteta i izrada smjernica za provedbu Okvirne direktive o vodama

Europska komisija - EC CARDS 2004 2009.

Pilot plan upravljanja rijekom Savom - Projekt je proveden za čitav sliv Save, a odabrani pilot projekti su bili: sliv Krke u Sloveniji (ranije obrađen kroz financiranje iz ISPA fonda Europske unije), sliv Kupe u Hrvatskoj, sliv Vrbasa u Bosni i Hercegovini i sliv Kolubare u Srbiji. Za sve navedene slivove su po istoj metodologiji izrađena karakterizacijska izvješća prema odredbama članka 5. Okvirne direktive o vodama. U okviru projekta je izrađeno i posebno izvješće o provedenim biološkim istraživanjima na slivu Kupe.

Provedba Okvirne direktive o vodama - Cilj projekta je bio usklađivanje metodologije za pripremu Plana upravljanja vodnim područjima na prekograničnim hrvatsko - mađarskim slivovima. Za primjer je odabran sliv Baranjske Karašice, a obrađene sljedeće tematske cjeline: tipologija, određivanje vodnih tijela, referentni uvjeti, okolišni ciljevi, program mjera, monitoring te razmjena

podataka i informacija. Rezultati projekta prikazani su u sljedećim izvješćima: analiza okolišnog zakonodavstva i pravnog usklađenja s Okvirnom direktivom o vodama; studija provedbe Okvirne direktive o vodama s analizama stanja u Mađarskoj i Hrvatskoj; usklađivanje okolišnih ciljeva, priprema programa za suradnju; studija sa ciljem elaboracije dugoročne metodologije upravljanja riječnim slivovima; preliminarni prijedlog za usklađivanje metodologije planiranja upravljanja slivnim područjima između Hrvatske i Mađarske.

Razvoj plana upravljanja slivom rijeke Mirne - Rezultat projekta je nacrt Plana upravljanja slivom rijeke Mirne prema zahtjevima Dodatka VII. Okvirne direktive o vodama.

Razvoj okvira za formulaciju planova upravljanja vodama na vodnim područjima obalne zone u Hrvatskoj - Rezultat projekta je nacrt Plana upravljanja slivom rijeke Krke prema zahtjevima Dodatka VII. Okvirne direktive o vodama.

Twinning projekt - Jačanje kapaciteta i izrada smjernica za provedbu Okvirne

direktive o vodama - Rezultat projekta je Završno izvješće koje obuhvaća prikaze zatečenog stanja, nalaze Twinning projekta i preporuke za sljedeće aktivnosti: upravljanje ljudskim resursima; analiza organizacije sektora vodnog gospodarstva; studijski posjeti; suradnja sa Savskom komisijom, Međunarodnom komisijom za zaštitu rijeke Dunav i europskim projektima implementacije Okvirne direktive o vodama u Hrvatskoj; povezanost s ostalim vodnim direktivama Europske unije posebno s Direktivom o komunalnim otpadnim vodama i Direktivom za procjenu i upravljanje poplavnim rizicima; analiza opterećenja i utjecaja; smjernice razvijene i prilagođene situaciji u Hrvatskoj; lista mjera prema Dodatku VI - dio B; troškovna učinkovitost mjera; smjernice za razvoj metodologije za opravdanje iznimaka; određivanje vodnih tijela podzemne vode utjecaj utvrđenih vodozaštitnih područja na određivanje vodnih tijela podzemne vode; prijedlog nacionalne strategije o podzemnim vodama prema članku 17. Okvirne direktive o vodama; tipologija, referentni uvjeti i referentne lokacije; definiranje vrijednosti za klasifikaciju ekološkog stanja; biološki sustavi procjene za ribe, fitoplankton, makrozoobentos, fitobentos i makrofite; izrada programa monitoringa; nacrt nacionalne strategije protiv onečišćenja površinskih voda u skladu s člankom 16. Okvirne direktive o vodama; analiza korištenja vode; model izračunavanja cijena za sve relevantne sektore; ekonomska analiza vodnih usluga uključujući načelo povrata troškova; sudjelovanje javnosti; internet stranica; E-učenje; upravljanje podacima/elektronsko izvješćivanje/GIS.

6.4. Znanstveno - istraživačke studije za potrebe analiza značajki vodnih područja

Za potrebe analiza značajki vodnih područja korišteni su rezultati sljedećih znanstveno - istraživačkih studija:

a) Kopnene površinske vode:

- Definiranje tipova površinskih voda - geološko-litološke podloge; Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2004.

- Definiranje tipova površinskih voda, granica ekoregija, referentnih uvjeta i bioloških značajki; Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2005.

U studiji su preliminarno određeni tipovi kopnenih površinskih voda u Hrvatskoj prema raspoloživim podacima i informacijama iz ranijih znanstvenih istraživanja, odnosno izrađen je prvi nacrt tipologije kopnenih površinskih voda.

- Ekološko istraživanje površinskih kopnenih voda u Hrvatskoj prema kriterijima Okvirne direktive o vodama Europske unije; Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2008. Radom na realizaciji studije započela su kompleksna znanstvena biološka istraživanja čiji rezultati predstavljaju temelj za definiranje tip-specifične metodologije ocjene ekološkog stanja i granica klasa za relevantne indekse za svaki biološki element kakvoće (ribe, makrozoobentos, makrofita, fitoplankton i fitobentos). Istraživanje je obuhvaćalo jednokratna uzorkovanja na oko 85 tipspecifičnih mjernih postaja, a dobiveni rezultati su korišteni za kompletiranje spoznaja o preliminarno određenim tipovima kopnenih površinskih voda iz studije dovršene 2005. godine. Sadržaj studije je sljedeći: uvod; izvori podataka; osnovna načela klasifikacije hidrografske mreže Hrvatske prema deskriptorima sustava "B"; klasifikacija tekućica i jezera u hidrografskoj mreži Hrvatske; perifiton, mikrobentos i makrofita; makrozoobentos; plankton i fiziografska, hidrološka, ekološka i biološka obilježja tipova jezera u hidrografskoj mreži Hrvatske; sažeti prikaz fiziografskih, hidrogeoloških i biocenotičkih obilježja tipova tekućica definiranim prema deskriptorima sustava "B" Okvirne direktive o vodama u hidrografskoj mreži Hrvatske; biološki testovi za procjenu toksičnosti i genotoksičnosti voda; ihtiologija (nekton); sinteze i zaključci.

b) Podzemne vode:

- Određivanje cjelina podzemnih voda na crnomorskom slivu prema kriterijima Okvirne direktive o vodama Europske unije; Hrvatski geološki institut, Zagreb, 2006.

- Određivanje cjelina podzemnih voda na jadranskom slivu prema kriterijima Okvirne direktive o vodama Europske unije; Hrvatski geološki institut, Zagreb, 2006.

Cilj izrade ovih studija bilo je preliminarno određivanje vodnih tijela podzemnih voda u Republici Hrvatskoj prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama.

- Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda u panonskom dijelu Republike Hrvatske; Hrvatski geološki institut, Zagreb, 2009.

- Ocjena stanja i rizika podzemnih voda na krškom području u Republici Hrvatskoj; Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Varaždin, 2009.

Cilj izrade ovih studija bila je ocjena stanja i rizika vodnih tijela podzemne vode u Republici Hrvatskoj prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama. Količine i prostorna raspodjela podzemnih voda uvjetovani su geološkom građom, klimatskim i hidrološkim uvjetima, te hidrogeološkim značajkama pojedinih područja, pa su stoga u obradama primijenjene različite metodologije za panonsko i krško područje. Načelni sadržaj studija je sljedeći: prikupljanje i obrada postojeće dokumentacije; početno grupiranje ranije određenih vodnih tijela podzemne vode; ocjena kvantitativnog stanja podzemne vode po grupiranim vodnim tijelima; ocjena stanja kakvoće podzemne vode po grupiranim vodnim tijelima; analiza opterećenja i utjecaja ljudskih djelatnosti na podzemne vode iz točkastih i raspršenih izvora; procjena rizika vodnih tijela podzemne vode; daljnja karakterizacija vodnih tijela podzemne vode koja su pod rizikom; završno grupiranje vodnih tijela podzemne vode; prijedlog motrenja podzemnih voda.

c) Prijelazne i priobalne vode:

- Preliminarno određivanje zaštićenih područja hrvatskog dijela Jadranskog mora; Hidroprojekt - Ing, Zagreb, 2008.

Cilj izrade ove studije bilo je preliminarno određivanje zaštićenih područja hrvatskog dijela Jadranskog mora, kao podloga za realizaciju Projekta zaštite od onečišćenja voda na priobalnom području - Jadranskog projekta. Preliminarni prijedlog je uskladio tadašnju graditeljsku praksu u djelatnosti zaštite voda sa zahtjevima za zaštitom mora prema vodnom zakonodavstvu Europske unije.

- Hidrografske karakteristike Jadranskog mora; Hrvatski hidrografski institut, Split, 2010.

Ciljevi izrade ove studije su bili: analiza i prijedlog razgraničenja priobalnog mora Republike Hrvatske, te delineacija vodenih cjelina priobalnog mora prema Okvirnoj direktivi o vodama.

- Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda na vodnom području dalmatinskih slivova, referentni uvjeti i procjena ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog mora; Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 2006.,

- Preliminarno određivanje referentnih uvjeta i mjesta prijelaznih i priobalnih voda na vodnom području dalmatinskih slivova; Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 2008.,

- Prijedlog tipova i referentnih uvjeta prijelaznih i priobalnih voda na vodnom području primorskoistarskih

slivova; Institut "Ruđer Bošković", Centar za istraživanje mora, Rovinj, 2008.

Cilj izrade navedenih studija je bio definiranje tipova, preliminarnih referentnih uvjeta, te prikupljanje fizikalno - kemijskih i bioloških podataka za prijelazne i priobalne vode.

- Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa i provedba monitoringa stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama jadranskog mora prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama - radni materijal; Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split i Institut "Ruđer Bošković", Centar za istraživanje mora, Rovinj, 2010.

U studiji su opisane prirodne značajke vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda jadranskog vodnog područja, napravljena je analiza opterećenja i utjecaja, određena su vodna tijela koja su u riziku od nepostizanja dobrog stanja voda, te je dan prijedlog programa nadzornog monitoringa. Studija predstavlja prvi dio projekta, dok je drugi dio još u izradi, a sadržavati će rezultate provedenog nadzornog monitoringa u prijelaznim i priobalnim vodama tijekom 2009. i 2010. godine s ocjenom njihovih kemijskih i ekoloških stanja.

- Određivanje prijelaznih i priobalnih voda za školjkaše prema direktivi 2006/113/EZ; Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 2008.

Cilj izrade studije bio je određivanje voda pogodnih za život morskih školjkaša prema kriterijima europskog propisa o kakvoći koji takve vode moraju zadovoljavati. U tim vodama je obvezna provedba monitoringa, kao i provedba potrebitih mjera ukoliko nisu zadovoljeni zadani kriteriji

kakvoće vode.

d) Ekonomske analize korištenja voda:

- Istraživanje ekonomskih aspekata Plana upravljanja vodnim područjima; Ekonomski institut Zagreb, Zagreb, 2011.

Ciljevi izrade studije su analize ekonomskih značajki vodnih područja prema odredbama članka 5. i Dodatka III. Okvirne direktive o vodama, preliminarna procjena stope povrata troškova od vodnih usluga te priprema metodologije ekonomskih i financijskih analiza za izbor mjera i izuzeća.

6.5. Planovi provedbe okolišnih direktiva za potrebe izrade programa mjera

Za pripremu programa mjera prema odredbama članka 11. i Dodatka VI. Okvirne direktive o vodama korišteni su službeni planovi provedbe za one direktive za čiju su provedbu tijekom pregovaračkog procesa s Europskom unijom zatražena prijelazna razdoblja, te podaci i informacije o provedbi onih direktiva za čiju provedbu prijelazna razdoblja nisu zatražena.

Prijelazna razdoblja su zatražena za provedbu Direktive o vodi za piće 80/778/EEZ nadopunjenu Direktivom 98/83/EZ i za provedbu Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda 91/271/EEZ (vodno-komunalne direktive), te za provedbu Direktive o integriranom sprečavanju i kontroli onečišćenja 2008/1/EZ (IPPC).

- Plan provedbe vodno-komunalnih direktiva, Zagreb, 2010.

Plan provedbe vodno-komunalnih direktiva pripremljen je nakon provedenih tehničkih konzultacija s Europskom komisijom održanih 2009. i 2010. godine, a sadrži dogovorene aktivnosti i rokove vezane uz provedbu vodno-komunalnih direktiva (91/271/EEZ i 98/83/EZ) i predstavlja temelj za pojašnjenje zahtjeva za prijelaznim razdobljem. Dokument sadrži prikaz hrvatskog pravnog i institucionalnog okvira za opskrbu vodom za piće i odvodnju otpadnih voda s opisom usklađenosti nacionalnog zakonodavstva s predmetnim Direktivama 98/83/EZ i 91/271/EEZ; opis postojećeg stanja vodno-komunalnog sektora, vodoopskrbe, javne odvodnje (prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda), te cijene vode; ciljeve provedbe vodno-komunalnih direktiva; opis nacionalnoga plana provedbe vodno-komunalnih direktiva s prikazom temelja za provedbu Direktiva 98/83/EZ i Direktive 91/271/EEZ (vodoopskrbne zone, aglomeracije, osjetljiva područja, razdoblja provedbe), te troškova provedbe navedenih direktiva.

- Plan provedbe za Direktivu o integriranom sprečavanju i kontroli onečišćenja (IPPC), Zagreb, 2010.

Plan provedbe za Direktivu o integriranom sprečavanju i kontroli onečišćenja pripremljen je nakon provedenih tehničkih konzultacija s Europskom komisijom održanih 2009. i 2010. godine, a sadrži dogovorene aktivnosti i rokove vezane uz provedbu Direktive o integriranom sprečavanju i kontroli onečišćenja (IPPC) (2008/1/EZ) i predstavlja temelj za pojašnjenje zahtjeva za prijelaznim razdobljem. Dokument sadrži: plan za usklađivanje onih postrojenja koja su zatražila da im se odobre određena razdoblja za usklađivanje (procjena troškova usklađivanja, izvori financiranja i terminski plan usklađivanja, podatke o izvozu za proizvodna postrojenja, podatke o eventualnom prekograničnom utjecaju i slično); plan za izdavanje okolišnih dozvola (ili utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša) u skladu s planom za ostvarenje sukladnosti s IPPC Direktivom (2008/1/EZ).

Od nadležnih Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Ministarstva poljoprivrede i Ministarstva zdravlja preuzeti su podaci i informacije o provedbi ostalih direktiva navedenih u Dodatku VI. Okvirne direktive o vodama.

6.6. Ostala dokumentacija

U ostalu dokumentaciju korištenu pri pripremi Plana upravljanja vodnim područjima ubrajaju se županijski prostorni planovi, županijski planovi zaštite voda, županijski vodoopskrbni planovi i županijski planovi navodnjavanja.

- Interpretacija županijskih prostornih planova za potrebe izrade planova upravljanja vodnim područjima; Urbanistički institut Hrvatske, Zagreb, 2009.

Cilj studije bio je prikupljanje svih važećih županijskih prostornih planova, te njihova interpretacija u obliku pogodnom za korištenje u Hrvatskim vodama, u svrhu kvalitetnog upravljanja vodnim područjima. Proces je uključivao prikupljanje svih podataka iz županijskih prostornih planova, njihovu konverziju u zadani oblik i ugradnju u bazu prostornih podataka. Svi službeni podaci dobiveni su u digitalnom obliku od strane Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

- Županijski planovi zaštite voda:

Županija Izrađivač plana Godina izrade

1. Zagrebačka Hidroprojekt-Consult, Zagreb 2007.
2. Krapinsko-zagorska VPB, Zagreb 2003.
3. Sisačko-moslavačka IGH, Zagreb 2009.
4. Karlovačka IGH, Zagreb 2008.
5. Varaždinska AT Consult, Varaždin 2007.
6. Koprivničko-križevačka D&G Hidroprojekt, Zagreb 2008.
7. Bjelovarsko-bilogorska VPB, zagreb 2007.
8. Primorsko-goranska IGH, Zagreb 2007.
9. Ličko-senjska Hydroconsult, Rijeka 2007.
10. Virovitičko-podravsko Hidroprojekt-ing, Zagreb 2007.
11. Požeško-slavonska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2008.
12. Brodsko-posavska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2009.
13. Zadarska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2002.
14. Osječko-baranjska IGH, Zagreb 2010.
15. Šibensko-kninska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2000.
16. Vukovarsko-srijemska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2008.
17. Splitsko-dalmatinska Aqua Projekt, Split 2009.
18. Istarska Teh Projekt, Rijeka 2007.
19. Dubrovačko-neretvanska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2009.
20. Međimurska Hidroprojekt-ing, Zagreb / Hidroing, Osijek 2001.

Cilj zaštite voda od onečišćenja je očuvanje života i zdravlja ljudi, zaštita okoliša, te omogućavanje neškodljivog i održivog korištenja voda za različite namjene. Polazište u izradi županijskih planova zaštite voda bilo je zatečeno stanje, temeljem kojih su određeni optimalni načini odvodnje otpadnih voda uvažavajući kod toga raspoložive urbanističke podloge i razvojne planove, te učinke koji se njima postižu, imajući pri tom u vidu optimalno tehničko rješenje s mogućnošću etapne realizacije, prema prioritetima koji slijede iz uvjeta u prostoru i okolišu. U planovima se između ostalog opisuje problematika onečišćenja voda, odnosno promjena kakvoće voda koja nastaje unošenjem, ispuštanjem ili odlaganjem u vode hranjivih i drugih tvari; utjecajem energije ili drugih uzročnika, i to u količinama kojima se mijenjaju korisna svojstva voda, pogoršava stanje vodenih ekosustava i ograničava namjenska uporaba voda. U županijskim planovima zaštite voda obrađena su sljedeća tematska poglavlja: prirodne značajke, resursi površinske i podzemne vode, korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, organizacijski aspekti, plan razvoja, te faze izgradnje i financijski aspekti. Postojeće i planirano stanje zaštite voda dano je u grafičkim priložima.

- Županijski vodoopskrbni planovi:

Županija Izrađivač plana Godina izrade

1. Zagrebačka D&G Hidroprojekt, Zagreb 2007.
2. Krapinsko - zagorska IGH, Zagreb u tijeku
3. Sisačko - moslavačka Hidroprojekt-ing, Zagreb 2010.
4. Karlovačka KA Projekt, Karlovac 2008.
5. Varaždinska AT Consult, Varaždin 2004.
6. Koprivničko - križevačka D&G Hidroprojekt, Zagreb 2009.
7. Bjelovarsko - bilogorska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2010.
8. Primorsko - goranska IGH, Rijeka 2001.
9. Ličko - senjska Hydroconsult, Rijeka 2001.
10. Virovitičko - podravsko Hidroprojekt-ing, Zagreb 2007.
11. Požeško - slavonska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2008.
12. Brodsko - posavska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2010.
13. Zadarska Hidroprojekt-ing, Zagreb 2009.
14. Osječko - baranjska Hidroing, Osijek 2010.
15. Šibensko - kninska Institut za elektroprivredu i energetiku, Zagreb u tijeku
16. Vukovarsko - srijemska plan nije rađen -
17. Splitsko - dalmatinska IGH, Split 2009.
18. Istarska IGH, Rijeka 2008.
19. Dubrovačko - neretvanska IGH, Split 2010.
20. Međimurska Vodoprojekt, Sisak 2009.

Cilj izrade županijskih vodoopskrbnih planova bio je određivanje prioriternih pravaca razvoja vodoopskrbnih sustava, uzimajući u obzir dugoročne projekcije i pretpostavke potreba za vodom u županijama. Time se cjelovito i sveobuhvatno rješava pitanje razvoja javne vodoopskrbe županija, s optimalnom eksploatacijom vodnih resursa. Planiranje vodoopskrbe na području županija predstavlja vrlo složen i zahtjevan proces, tijekom kojega je potrebno uzeti u obzir niz čimbenika koji direktno ili indirektno uvjetuju i određuju postavke, dimenzije i pravce pružanja vodoopskrbnih sustava. Navedeni čimbenici su: raspodjela, izdašnost i zahvaćene količine postojećih i novih

izvorišta, visinski rasponi potrošača, struktura i prostorni razmještaj stanovništva, demografski procesi, stupanj izgrađenosti i stanje postojećih sustava, ekonomski čimbenici (cijena zahvaćanja, prerade i distribucije vode), vrsta, broj i zahtjevi potrošača, klimatološko-hidrogeološki uvjeti, teritorijalni ustroj jedinica lokalne samouprave unutar teritorije županije i drugo. U županijskim vodoopskrbnim planovima obrađena su sljedeća tematska poglavlja: prirodne značajke, postojeće stanje, vodni resursi, potrebe za vodom, dugoročni plan razvoja, te faze izgradnje i financijski pokazatelji. Postojeće i planirano stanje vodoopskrbe dano je u grafičkim priložima.

· Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj (NAPNAV):

S obzirom na prirodne potencijale Republike Hrvatske, povoljna umjerena klima, kvalitetna tla i relativno bogati vodni resursi, navodnjavanje se ne provodi u onolikoj mjeri kolike su stvarne mogućnosti, važnost i potrebe. Posljedice suše se uz velike financijske štete, očituju i kroz negativnu vanjskotrgovinsku razmjenu i nisku konkurentnost domaće poljoprivredne proizvodnje. Navodnjavanje je svakako jedna od mjera kojom se štete od suše mogu smanjiti, a u nekim područjima i potpuno izbjeći, te na taj način stabilizirati proizvodnju.

Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj - NAPNAV (studeni 2005. godine) je strateški dokument kojim se treba postići unaprijeđenje poljoprivredne proizvodnje primjenom mjere navodnjavanja s ciljem osiguranja uvjeta za optimalno korištenje prirodnih resursa tala i voda. Dokument je utvrdio smjernice, kriterije, ciljeve i ograničenja za planski razvoj navodnjavanja na nacionalnoj razini. Dokument polazi od ocjene postojećeg stanja poljoprivredne proizvodnje, analizira razloge, potrebe i mogućnosti, daje prijedlog faznog razvoja, izvore i modalitete financiranja, kao i upravljanja i gospodarenja vodnim resursima u svrh

takođ

unuta

hu razvoja n

er valorizira

r kojih je izuz

navodnjavan

prirodna za

zet razvoj mj

nja, te konač

aštićena pod

jere navodnj

čno utvrđuje

ručja, zone

avanja poljo

e ciljeve (kra

sanitarne za

privrednih po

atoročne i du

aštite i mink

ovršina.

ugoročne). N

ki sumnjiva

NAPNAV

područja

Kratko

većoj

navod

ha po

obrad

Prekla

karta

određ

Hrvats

oročni ciljev

mjeri ostva

dnjavanja. D

oljoprivrednih

dive poljopriv
apanjem kart
prirodnih po
đeni temelje
skoj).

i (izrada žu
areni, a dje
ugoročni cilj
h površina do
redne površi
te pogodnos
otencijala tj.
m deficita
panijskih pla
elomično su
NAPNAV-a
o 2020. godi
ine popeo na
sti tala za nav
utvrđena su
vode (karta
anova navo
u ispunjeni
je izgradnja
ne, čime bi s
a idalje skrom
vodnjavanja
područja po
a prioriternih
dnjavanja, p
kroz realiza
a infrastrukturu
se udio navo
mnih ali prihv
i karte poten
ogodna za ra
h područja
prilagodba z
aciju naciona
ure navodnja
odnjavanja p
vatljivih 6 %.
ncijala vodnih
azvoj navodn
za navodnj
zakonodavstv
alnih pilot p
avanja na cc
površina u od
h resursa izr
njavanja. Pri
javanje u R
va) su u
projekata
a 65.000
dnosu na
rađena je
ioriteti su
Republici
Župan

resurs
na niv
Župan
planir
poljop
predn
kvalite
analiz
mogu
proizv
U tije
građe
navod
nijski planov
se, privredne
vou pojedina
nijski planov
anja, proje
privredne pr
nosti tla i klim
etnu osnovu
za tla, klime,
čnosti i prio
vodnje.
eku je izrada
evina za mel
dnjavanja, a
i navodnjava
e kapacitete
ačne županije
vi navodnjav
ktiranja i
roizvodnje o
me. Županijs
u za operativ
izvora i kva
oriteta navod
a Višegodiš
ioracije u sk
za koji će se
anja detaljnij
(proizvodne
e predlažu p
vanja čine o
koordinacije
orijentirane
ki planovi na
vne projekte
alitate vode i
dnjavanja ra
njih program
klopu kojeg ć
e provesti stra
je analiziraju
, prerađivač
projekte i prio
osnovu za
izvođenja
tržištu (doh
avodnjavanja

e i programe
postojeće p
adi razvitka
ma gradnje
će biti obrađ
ateška procje
u raspoložive
ke, skladišne
oritete za re
razvoj susta
s efektim
hodovnije k
a su stratešk
e. Stručne p
poljoprivrede
postojeće i
regulacijskih
eni i program
ena utjecaja
e poljoprivred
e kapacitete)
alizaciju od
ava navodnj
a projemje
ulture) koris
ki županijski
odloge i rez
e daju moguć
li uvođenja
h i zaštitnih
m građenja p
na okoliš.
dne površine
) , krajnje kor
interesa za
javanja u s
ene struktur
steći komap
dokumenti,
zultati sveob
ćnost za odr
nove poljop
vodnih gra
pojedinačnih
e i vodne
risnike te
županiju.
segmentu
re biljne
parativne
koji daju
buhvatnih
ređivanje
privredne
ađevina i
h sustava
Od 20
navod

· Žu
Žu

1. Za
2. Kr
3. Sis
4. Ka
5. Va
6. Ko
7. Bje
8. Pr
9. Lič
10. Vir
11. Po
12. Br
13. Za
14. Os
15. Šib
16. Vu
17. Sp
18. Ist
19. Du
20. Me
21. Gr

0 županija i
dnjavanja.

upanijski pla

upanija

agrebačka

rapinsko - zag

sačko - mosla

arlovačka

araždinska

oprivničko - kr

elovarsko - bil

rimorsko - gora

čko - senjska

rovitičko - pod

ožeško - slavo

rodsko - posav

adarska

sječko - baran

bensko - knins

ukovarsko - sr

plitsko - dalma

tarska

ubrovačko - ne

eđimurska

rad Zagreb

Grada Zagre

anovi navodn

orska

avačka

iževačka

logorska

anska

dravska

onska

vska

njska

ska

rijemska

atinska

eretvanska

eba ukupno

javanja:

Izrađivač

Agronom

plan nije

IGH, Zag
IGH, Zag
plan nije
IGH, Zag
IGH, Zag
Građevin
Elektropr
Elektropr
Hidroproj
Hidroing,
Agronom
Hidroing,
Agronom
Hidrotehn
Institut za
IGH, Zag
Građevin
Elektropr
Agronom
su 18 župan
č plana
mski fakultet sv
rađengreb
greb
rađen
greb
greb
nski fakultet sv
rojekt, Zagreb
rojekt, Zagreb
jekt - Ing, Zag
Osijek
mski fakultet sv
Osijek
mski fakultet sv
nika i geodezij
a jadranske ku
greb
nsko - arhitekto
rojekt, Zagreb
mski fakultet sv
nija i Grad Z
veučilišta u Za
veučilišta u Rij
reb
veučilišta u Za
veučilišta u Za
jja, Vinkovci
ulture i meliora
onski fakultet
veučilišta u Za
agreb izradil
grebu
eci
grebu
grebu
acije krša, Spl
sveučilišta u S
grebu
li županijske
God
izrad
2006
-
2008
2009
-

2008
2009
2006
2007
2006
2005
2007
2006
2005
2007
2006
it 2006
2007
Splitu 2006
2003
2008

e planova
dina

de

6.

8.

9.

8.

9.

6.

7.

6.

5.

7.

6.

5.

7.

6.

6.

7.

6.

3.

8.

7. POPIS NADLEŽNIH INSTITUCIJA

Nadležne institucije za provedbu Okvirne direktive o vodama u Republici Hrvatskoj su Ministarstvo poljoprivrede, kao središnje tijelo državne uprave nadležno za upravljanje vodama i Hrvatske vode, kao pravna osoba s javnim ovlastima za upravljanje vodama.

Naziv MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE

Adresa Ulica grada Vukovara 78, 10000 Zagreb, Hrvatska

Pravni status Središnje tijelo državne uprave nadležno za upravljanje vodama

Odgovornosti Na temelju odredbi Zakona o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave ("Narodne novine", br. 150/11 i 22/12), Ministarstvo poljoprivrede obavlja upravne i druge poslove koji se odnose na: upravljanje vodama; praćenje i prilagođavanje vodnogospodarskog razvitka s potrebama ukupnog gospodarskog razvitka Republike Hrvatske; zaštitu od štetnog djelovanja voda i leda; zaštitu od erozije i bujica; upravljanje vodnim dobrom i njegovo korištenje; navodnjavanje i melioracijsku odvodnju; provedbu zaštite voda i vodnog okoliša od onečišćenja; provedbu zaštite mora od onečišćenja s kopna; korištenje voda za različite namjene, djelatnosti javne vodoopskrbe i javne odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda; planiranje i usklađivanje razvoja vodnih građevina; provođenje upravnog i inspeksijskog nadzora iz područja upravljanja vodama; međunarodnu suradnju; poslove linijskog ministarstva za korištenje pretprijetnih i strukturnih fondova EU, kao i drugih međunarodnih izvora financiranja u dijelu koji se odnosi na projekte vodnoga gospodarstva.

Na temelju odredbi Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 153/09, 130/11, 56/13), Ministarstvo poljoprivrede je nositelj vodne politike, u čijoj pripremi i provedbi sudjeluju i druga tijela državne uprave, pravne osobe s javnim ovlastima i druge pravne i fizičke osobe, druga javna i savjetodavna tijela, koja svojim djelovanjem znatnije pridonose ostvarenju ciljeva vodne politike. Ministarstvo također ostvaruje međunarodnu suradnju u svim pitanjima koja uređuje Zakon o vodama, obavlja upravni nadzor nad Hrvatskim vodama, jedinicama lokalne samouprave i jedinicama područne (regionalne) samouprave u provedbi javnih ovlasti na temelju Zakona o vodama i pripadajućih podzakonskih akata, te provodi inspeksijski nadzor nad primjenom odredbi Zakona o vodama i pripadajućih podzakonskih akata. Ministarstvo poljoprivrede je nadležno za transpoziciju pravne stečevine Europske unije u hrvatsko vodno zakonodavstvo te za sva pitanja uspostave sustava praćenja i kontrole primjene vodnog zakonodavstva u praksi.

Prema Uredbi o unutarnjem ustrojstvu Ministarstva poljoprivrede ("Narodne novine", br. 27/12), poslove upravljanja vodama obavlja Uprava vodnoga gospodarstva. U obavljanju pojedinih poslova značajnih za

upravljanje vodama, Uprava vodnoga gospodarstva surađuje s drugim upravama ustrojenim u Ministarstvu poljoprivrede: Uprava poljoprivrede i prehrambene industrije, Uprava ribarstva, Uprava veterinarstva.

Koordinacija Ministarstvo poljoprivrede, kao nositelj vodne politike, usklađuje njenu pripremu i provedbu sa sljedećim tijelima državne uprave nadležnim za provedbu pojedinih direktiva značajnih za upravljanje vodama:

- Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (Ulica Republike Austrije 20, 10 000 Zagreb, Hrvatska) - Direktiva o vodi za kupanje (76/160/EEZ) u dijelu koji se odnosi na morske plaže; Direktiva o velikim nezgodama (Seveso) (96/82/EZ); Direktiva o ocjeni utjecaja na okoliš (85/337/EEZ); Direktiva o strateškoj ocjeni utjecaja na okoliš (2001/42/EC); Direktiva o kanalizacijskom mulju (86/278/EEZ); Direktiva o integralnom nadzoru i sprječavanju onečišćenja (2008/1/EC), Direktiva o pticama (79/409/EEZ i 2009/147/EZ); Direktiva o staništima (92/43/EEZ),

- Ministarstvo zdravlja (Ksaver 200 a, 10 000 Zagreb, Hrvatska) - Direktiva o vodi za piće (80/778/EEZ i 98/83/EZ) u dijelu koji se odnosi na sanitarnu ispravnost vode za piće, .
U provedbi Direktive o vodi za piće (80/778/EEZ) nadopunjenoj Direktivom (98/83/EZ) i Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ), Ministarstvo poljoprivrede surađuje s jedinicama lokalne samouprave i jedinicama područne (regionalne) samouprave koje su nadležne za vodno-komunalne usluge.

Međunarodni odnosi

Ministarstvo poljoprivrede je nadležna državna institucija za provedbu međunarodne vodnogospodarske suradnje koja se obavlja na temelju sklopljenih multilateralnih i bilateralnih sporazuma.

Multilateralni sporazumi:

- Konvencija o zaštiti morskog okoliša i obalnog područja Sredozemlja (Barcelonska konvencija), Barcelona 1976. i 1995. ("Narodne novine", Međunarodni ugovori, br. 12/93, 17/98),
- Konvencija o zaštiti i uporabi prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera (Helsinška konvencija), Helsinki 1992. ("Narodne novine", Međunarodni ugovori, br. 4/96),
- Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav (Sofijska konvencija), Sofija 1994. ("Narodne novine", Međunarodni ugovori, br. 2/96),
- Okvirni sporazum o slivu rijeke Save, Kranjska Gora, 2002. ("Narodne novine", Međunarodni ugovori, br. 14/03).

Bilateralni sporazumi:

- Sporazum o vodnogospodarskim odnosima između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Mađarske ("Narodne novine", Međunarodni ugovori, br. 10/94),
- Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Bosne i Hercegovine o uređenju vodnogospodarskih odnosa ("Narodne novine", Međunarodni ugovori, br. 12/96),
- Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o uređivanju vodnogospodarskih odnosa ("Narodne novine", Međunarodni ugovori, br. 10/97),
- Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Crne Gore o međusobnim odnosima u području upravljanja vodama ("Narodne novine", Međunarodni ugovori, br. 1/08).
U pripremi je donošenje bilateralnog sporazuma s Republikom Srbijom.

Naziv HRVATSKE VODE

Adresa Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Pravni status Pravna osoba s javnim ovlastima za upravljanje vodama

Odgovornosti Na temelju odredbi Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 153/09, 130/11, 56/13) djelatnost Hrvatskih voda je upravljanje vodama (javna služba) u granicama sljedećih poslova:

- u izradi planskih dokumenata za upravljanje vodama - priprema nacrtu prijedloga Strategije upravljanja vodama, priprema nacrtu prijedloga Plana upravljanja vodnim područjima, priprema nacrtu prijedloga višegodišnjih programa gradnje, donošenje detaljnih planova i programa uz planove upravljanja vodnim područjem; priprema prijedloga financijskog plana i donošenje Plana upravljanja vodama,
- u studijskim i analitičkim poslovima - izrada projektnih zadataka, konceptijskih rješenja, studija i investicijskih programa i revizija projektne dokumentacije, osim kontrole glavnih projekata u smislu propisa o prostornom uređenju i gradnji,
- u uređenju voda i zaštiti od štetnog djelovanja voda - praćenje i utvrđivanje hidroloških prilika (uključivo motrenje, prikupljanje, kontrolu, obradu, čuvanje i objavu hidroloških podataka, analizu hidrološkog režima, prognozu hidroloških ekstremnih pojava, poplava i suša), procjena poplavnih rizika, praćenje stanja vodotoka i stanja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina; investitorski poslovi u gradnji i održavanju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina; nadzor nad građenjem i održavanjem regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina; upravljanje poplavnim rizicima; rukovođenje i nadzor te provedba preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava,
- u melioracijskoj odvodnji - investitorski poslovi u gradnji i održavanju građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju; nadzor nad građenjem i održavanjem građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju,
- u korištenju voda - utvrđivanje zaliha voda, skrb o strateškim zalihama voda, vodoistražni radovi; davanje mišljenja na provedbene propise koje na temelju Zakona o vodama donose jedinice lokalne samouprave i/ili jedinice područne (regionalne) samouprave; poduzimanje drugih mjera za namjensko i racionalno korištenje voda; sufinanciranje gradnje građevina javne vodoopskrbe i nadzor nad namjenskim trošenjem sredstava u gradnji,
- u zaštiti voda - upravljanje kakvoćom voda, provedba monitoringa površinskih, uključivo i probalnih voda

i podzemnih voda, uključivo i laboratorijske poslove u provedbi monitoringa, primjena i nadzor nad primjenom drugih obveznika primjene mjera iz Državnoga plana mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja, davanje mišljenja, a iznimno i suglasnosti, na provedbene propise koje na temelju Zakona o vodama donose jedinice lokalne samouprave i/ili jedinice područne (regionalne) samouprave, sufinanciranje gradnje građevina javne odvodnje otpadnih voda i nadzor nad namjenskim trošenjem sredstava u gradnji,

- u navodnjavanju - upravljanje projektima gradnje građevina za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave sukladno nacionalnim programima i projektima; sufinanciranje gradnje građevina za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave,
- upravljanje javnim vodnim dobrom,
- vođenje vodne dokumentacije i jedinstvenog informacijskog sustava voda te izdavanje vodopravnih akata (javna ovlast),
- stručni poslovi u vezi s davanjem koncesija za gospodarsko korištenje voda (javna ovlast),
- stručni nadzor nad provođenjem uvjeta iz vodopravnih akata i koncesijskih uvjeta (vodni nadzor) (javna ovlast),
- obračun i naplata naknada za koncesije za gospodarsko korištenje voda (javna ovlast),
- obračun i naplata vodnih naknada u skladu sa zakonom kojim se uređuje financiranje vodnoga gospodarstva (javna ovlast),
- upravljanje posebnim projektima određenih Zakonom o vodama, odlukom Vlade Republike Hrvatske ili Upravnoga vijeća Hrvatskih voda,
- drugi poslovi stavljeni u nadležnost Hrvatskim vodama Zakonom o vodama, drugim zakonima i Statutom Hrvatskih voda.

Hrvatske vode su organizirane po teritorijalnom i funkcionalnom principu. Teritorijalni princip je ostvaren sa šest vodnogospodarskih odjela:

- Vodnogospodarski odjel za Muru i gornju Dravu sa sjedištem u Varaždinu,
- Vodnogospodarski odjel za Dunav i donju Dravu sa sjedištem u Osijeku,
- Vodnogospodarski odjel za gornju Savu sa sjedištem u Zagrebu,
- Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu sa sjedištem u Zagrebu,
- Vodnogospodarski odjel za slivove sjevernog Jadrana sa sjedištem u Rijeci,
- Vodnogospodarski odjel za slivove južnog Jadrana sa sjedištem u Splitu,

unutar kojih djeluju 33 vodnogospodarske ispostave.

Funkcionalni princip ostvaren je u Direkciji Hrvatskih voda sa sjedištem u Zagrebu.

Koordinacija Hrvatske vode u provedbi Okvirne direktive o vodama surađuju sa sljedećim institucijama:

- Državni hidrometeorološki zavod (Grič 3, 10000 Zagreb, Hrvatska) - Institucija nadležna za obavljanje hidroloških mjerenja, izradu hidroloških ekspertiza i prognoza,
- Državni zavod za zaštitu prirode (Trg Mažuranića 5, 10000 Zagreb, Hrvatska) - Središnja ustanova za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode
- Agencija za zaštitu okoliša (Trg Maršala Tita 8, 10000 Zagreb, Hrvatska) - Središnje informacijsko tijelo Republike Hrvatske za prikupljanje i objedinjavanje podataka i informacija o okolišu, koordinaciju izvješćivanja i izvješćivanje Europske komisije o provedbi pojedinih propisa zaštite okoliša, pa tako i vodnih direktiva,
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo (Rockefellerova 7, 10000 Zagreb, Hrvatska)
- Ovlašteni laboratoriji - Obavljanje poslova praćenja stanja kakvoće voda,
- Znanstveno - istraživačke institucije - Obavljanje različitih specijalističkih poslova.

Međunarodni odnosi

Hrvatske vode daju stručnu potporu Upravi vodnoga gospodarstva u Ministarstvu poljoprivrede u provedbi međunarodne vodnogospodarske suradnje koja se obavlja na temelju sklopljenih multilateralnih i bilateralnih sporazuma.

POPIS KRATICA

AP Adria Project

BAT Best Available Technics

BDP Bruto Domaći Proizvod

BDV Bruto Dodana Vrijednost

BEK Biološki Element Kakvoće

BPK Biološka Potrošnja Kisika

CARDS Community Assistance for Reconstruction, Development and Stabilisation

CBA Cost Benefit Analysis

CEA Cost Efficiency Analysis

CIS Common Implementation Strategy

CLC Corine Land Cover
DZS Državni Zavod za Statistiku
EC European Commission
EEZ Europska Ekonomska Zajednica
ES Ekvivalentni Stanovnik
EU European Union
EZ Europska Zajednica
GIS Geografski Informacijski Sustav
GVTPV Grupirano Vodno Tijelo Podzemne Vode
ICPDR International Commission for Protection of the Danube River
IPA Instrument for Pre-Accession
IPPC Integrated Pollution Prevention and Control
ISPA Instrument for Structural Policies for Pre-Accession
ISRBC Internationa Sava River Basin Commission
IW Inland Water
JLS Jedinica Lokalne Samouprave
JP(R)S Jedinica Područne (Regionalne) Samouprave
JVP Jadransko Vodno Područje
KPK Kemijska Potrošnja Kisika iskazana kao utrošak KMnO₄.
LBS Land Based Sources
MDK Maksimalna Dopuštena Koncentracija
NKD Nacionalna Klasifikacija Djelatnosti
ODV Okvirna Direktiva o Vodama
PDV Porez na Dodanu Vrijednost
REACH Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals
SJO Sustav Javne Odvodnje
UWWT Urban Waste Water Treatment
VD Vodopravna Dozvola
VP Vodno Područje
VPD Vodno Područje rijeke Dunav
WISE Water Information System of Europe
ZOV Zakon O Vodama

Plan upravljanja vodnim područjima – Dodatak I. Analiza značajki Vodnog područja rijeke Dunav

1 UVOD

Analiza značajki Vodnog područja rijeke Dunav je sastavni dio (Dodatak I.) Plana upravljanja vodnim područjima u Republici Hrvatskoj.

Dokument je izrađen sukladno članku 45. Zakona o vodama koji za svako od dva vodna područja utvrđena u Republici Hrvatskoj propisuje analizu njegovih značajki i pregled utjecaja ljudskog djelovanja na stanje površinskih voda i podzemnih voda. Ekonomska analiza korištenja voda nije provedena na razini vodnih područja, nego na razini Republike Hrvatske, i njeni su rezultati dati samo u krovnom dokumentu.

Analiza značajki vodnog područja je polazište za procjenu deficita u stanju voda i vodnoga okoliša, identifikaciju značajnih vodnogospodarskih problema i planiranje mjera za njihovo rješavanje, sukladno postavljenim ciljevima zaštite vodnoga okoliša.

Analiza značajki vodnog područja rijeke Dunav uključuje četiri poglavlja:

- Opis vodnog područja
- Prirodne značajke voda
- Opterećenja voda uslijed ljudskih djelatnosti
- Utjecaj ljudskih djelatnosti na stanje voda.

2 OPIS VODNOG PODRUČJA

2.1 Geografsko određenje

Vodno područje rijeke Dunav obuhvaća dio kopnenog teritorija Republike Hrvatske s kojega vode površinskim ili podzemnim putem otječu prema rijeci Dunavu. Površina vodnog područja iznosi 35.101 km², što predstavlja 62% hrvatskog kopnenog teritorija.

Okosnice otjecanja su rijeke Sava i Drava, čija vododjelnica je reljefno određena i prolazi gorskim nizom Ivanščica – Kalnik – Bilogora – Papuk. Područje podsliva Save zauzima 25.752 km² ili 73% površine vodnoga područja, a područje podsliva Drave i Dunava 9.349 km² ili 27% površine vodnog područja.

Sl. 2.1. Karta vodnog područja rijeke Dunav u Republici Hrvatskoj

Jugozapadnu granicu vodnog područja čini razvodnica između crnomorskog i jadranskog sliva, vezana za pojave vodonepropusnih klastita i slabo vodopropusnih dolomita u planinskom području Gorskog kotara i Like. Crta razgraničenja je hidrogeološki određena i odnosi se i na površinske i na podzemne vode¹. Ostale granice vodnog područja definirane su državnom granicom:

- na zapadu - državna granica sa Slovenijom,
- na sjeveru - državna granica s Mađarskom,
- na istoku - državna granica sa Srbijom,
- na jugu - državna granica s Bosnom i Hercegovinom.

- Odluka o granicama vodnih područja, „Narodne novine“, br. 79/2010

- Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora, „Narodne novine“, br. 97/2010

Granice vodnog područja i područja podslivova određene su na karti mjerila 1:25.000 u dijelu koji se odnosi na razgraničenja vodnih područja, odnosno područja podslivova. Preostali dio, koji čine granice državnog teritorija, su podaci preuzeti od Državne geodetske uprave.

Veliki broj voda vodnoga područja su granične ili prekogranične vode i imaju međunarodni ili međudržavni značaj.

2.2 Socio - ekonomska obilježja

¹ Radi se o približnom razgraničenju, jer razvodnica između crnomorskog i jadranskog sliva je pretežito zonalnoga tipa (mijenja se u vremenu u ovisnosti od promjene hidroloških uvjeta).

Administrativni ustroj: U administrativnom smislu, vodno područje obuhvaća Zagrebačku, Krapinsko-zagorsku, Sisačko-moslavačku, Karlovačku, Varaždinsku, Koprivničko-križevačku, Bjelovarsko-bilogorsku, Virovitičko-podravsku, Požeško-slavonsku, Brodsko-posavsku, Osječko-baranjsku

i Međimursku županiju i Grad Zagreb u cijelosti, dijelove Primorsko-goranske i Ličko senjske županije te rubni dio Zadarske županije. Na lokalnoj razini ustrojen je veliki broj jedinica lokalne samouprave (gradova i općina) vrlo različitih po veličini i ekonomskoj snazi.

Tab. 2.1. Administrativna pripadnost vodnog područja

ŽUPANIJA

Površina
županije
(km²)
Površina
unutar vodnog
područja
(km²)
Udio u površini
vodnog
područja
(%)
Stanovništvo
županije
Stanovništvo
unutar vodnog
područja
Udio u
stanovništvu

vodnog područja (%)						
Zagrebačka	3.059	3.059	8,71	309.696	309.696	10,17
Krapinskozagorska	1.229	1.229	3,50	142.432	142.432	4,68
Sisačkomoslavačka	4.464	4.464	12,72	185.387	185.387	6,09
Karlovačka	3.624	3.624	10,32	141.787	141.787	4,65
Varaždinska	1.260	1.260	3,59	184.769	184.769	6,06
Koprivničkokoževačka	1.747	1.747	4,98	124.469	124.467	4,09
Bjelovarskobilogorska	2.638	2.638	7,52	133.084	133.084	4,37
Primorskogoranska	3.588	1.181	3,36	305.505	24.301	0,80
Ličko-senjska	5.351	1.681	4,79	53.677	10.309	0,34
Virovitičkopodravska	2.022	2.022	5,76	93.389	93.389	3,07
Požeškoslavonska	1.821	1.821	5,19	85.831	85.831	2,82
Brodskoposavska	2.027	2.027	5,77	176.765	176.765	5,80
Zadarska	3.645	382	1,09	162.045	764	0,02
Osječkobaranjska	4.148	4.148	11,82	330.506	330.506	10,85
Vukovarskosrijemska	2.448	2.448	6,97	204.768	204.768	6,72
Međimurska	729	729	2,08	118.426	118.426	3,89
Grad Zagreb	641	641	1,83	779.145	779.145	25,58
UKUPNO	35.101	100,00	3.045.826	100,00		

Stanovništvo i urbaniziranost²: Prema popisu stanovništva iz 2001. godine, na vodnom području živi 3.045.826 stanovnika u 1.011.691 kućanstava. Prosječno kućanstvo ima 3,01 člana i po veličini odgovara hrvatskom prosjeku (3,00 člana). S gustoćom naseljenosti od 86,8 stanovnika/km² vodno područje je nešto iznad prosjeka Republike Hrvatske, koji iznosi 78,5 stanovnika/km². Prostorni razmještaj stanovništva je neravnomjeran.

Na vodnom području su 4.664 naselja prosječne veličine 653 stanovnika. Čak 97% naselja ima manje od 2.000 stanovnika, a u njima živi 41% ukupnog stanovništva. Preostalih 59% stanovnika živi u 139 naselja s više od 2.000 stanovnika. Od toga su 24 veća i velika urbana centra, preko 10.000 stanovnika, među kojima dominira grad Zagreb. Ostalo su manji i srednji gradovi i naselja prijelaznoga karaktera veličine 2.000 do 10.000 stanovnika.

² Podaci iz Popisa stanovništva 2001. Novi popis stanovništva proveden je 2011. godine i dati će ažurniju sliku o brojnosti i prostornoj distribuciji stanovništva.

Za izdvajanje gradskih naselja koristi se statističko-administrativni kriterij prema kojemu se gradom smatraju naselja koja su sjedišta gradskih jedinica lokalne samouprave. Dijelom, radi se o naseljima prijelaznoga karaktera (tzv. urbanizirana naselja), s više ili manje izraženim urbanim obilježjima. Većina naselja na vodnom području je ruralnoga karaktera.

Prema administrativnom ključu, na vodnom području je 66 gradskih naselja, što znači da gustoća gradskih naselja iznosi 1,9 na 1.000 km². Na područjima gradskih JLS živi 2.036.126 stanovnika a u središnjim gradskim naseljima 1.542.790 stanovnika. Opći stupanj urbaniziranosti, definiran odnosom stanovništva koje živi u gradskim naseljima i ukupnog stanovništva, iznosi 51% i varira diljem područja. Veći je na području podsliva Save, gdje se nalazi grad Zagreb s prstenom manjih gravitirajućih gradova u njegovom okruženju.

Tab. 2.2. Osnovni pokazatelji o naseljenosti i urbaniziranosti za vodno područje i područja podslivova

Područje podsliva rijeke Save					
Područje podsliva rijeka Drave i Dunava Vodno područje					
Površina (km ²)	25.752	9.349	35.101		
Broj stanovnika	2.213.337	832.489	3.045.826		
Gustoća naseljenosti (stanovnika/km ²)	85,95	89,05	86,77		
Broj kućanstava	736.357	275.334	1.011.691		
Broj naselja	3.694	972	4.666		
Prosječna veličina naselja (stanovnika/naselju)	599	856	653		
Stanovništvo u naseljima do 2.000	846.448	409.443	1.255.891		
Stanovništvo u naseljima 2.000-10.000	249.646	193.967	443.613		
Stanovništvo u naseljima iznad 10.000	1.117.243	229.079	1.346.322		
Stanovništvo u gradskim JLS	1.598.955	437.171	2.036.126		
Udio stanovništva u gradskim JLS (%)	72	52	67		
Stanovništvo u središnjim gradskim naseljima	1.233.860	308.930	1.542.790		

Opći stupanj urbaniziranosti (%) 56 37 51
Poljoprivredno stanovništvo (broj) 138.316 76.705 215.021

Socio-ekonomske prilike⁴: Bruto domaći proizvod je jedan od ključnih ekonomskih pokazatelja kojim se mjeri ukupni učinak proizvodnje nekog područja. Za 2008. godinu je BDP na vodnom području procijenjen na 233.246 milijuna kuna ili 77.710 kuna po stanovniku, što je neznatno više od hrvatskog prosjeka. Unutar vodnoga područja postoje izrazite regionalne razlike, vidljive i na razini podslivova. Na podslivu Save je ostvareno 79% BDP-a vodnoga područja (83.693 kuna po stanovniku), a na podslivu Drave i Dunava 21% BDP-a vodnoga područja (61.453 kuna po stanovniku). Najniže vrijednosti karakteristične su za istočne predjele.

Na cijelom vodnom području zaposleno je nešto više od milijun osoba. Prosječna mjesečna neto plaća zaposlenih u pravnim osobama iznosi 5.162 kuna i na razini je državnoga prosjeka. Odnos prosječnih plaća na razini podslivova je 5.399 : 4.416 u korist podsliva rijeke Save.

³ Poljoprivredno stanovništvo čine osobe čije se zanimanje nalazi u vrsti zanimanja „poljoprivredni, lovno-uzgojni i šumski radnici i ribari“ i u vrsti zanimanja „jednostavna poljoprivredna, šumarska i ribarska zanimanja“ te sve osobe koje oni uzdržavaju.

⁴ Podaci se odnose na 2008. godinu, posljednju godinu za koju postoji izračun regionalnog BDP-a, osim stanja zaposlenosti koje se odnosi na dan 31.03.2009.

Prosječni neto raspoloživi dohodak kućanstava na vodnom području u 2008. godini, procijenjen na temelju podataka iz statistike nacionalnih računa, iznosi 49.345 kn godišnje po stanovniku. Udio neto raspoloživog dohotka kućanstava u BDP-u je visok (63,5%).

Tab. 2.3. Osnovni socio-ekonomski pokazatelji za vodno područje i područja podslivova (stanje 2008.)

Područje podsliva
rijeka Save
Područje podsliva
rijeka Drave i Dunava Vodno područje
Bruto domaći proizvod (*10⁶ kn) 183.630 49.616 233.246
Bruto domaći proizvod po stanovniku (kn) 83.693 61.453 77.710
Bruto domaći proizvod po zaposlenom (kn) 228.237 194.483 220.111
Bruto dodana vrijednost (*10⁶ kn) 159.644 44.147 203.791
Udio poljoprivrede (A - B)

*
u BDV 5,5% 16,3% 7,8%
Udio industrije (C - E)

*
u BDV 20,6% 23,7% 21,2%
Udio ostalih djelatnosti (F - P)

*
u BDV 73,9% 60,0% 71,0%
Broj zaposlenih (na dan 31.03.2009) 793.489 245.946 1.039.436
Prosječna plaća (kn) 5.399 4.416 5.162

Raspoloživi dohodak kućanstava (*10⁶ kn) 110.728 37.381 148.109
Raspoloživi dohodak po stanovniku (kn/god) 50.466 46.299 49.345
Udio neto raspoloživog dohotka u BDP-u 60,3% 75,3% 63,5%

* Područja djelatnosti prema NKD 2002. (A - Poljoprivreda, lov i šumarstvo; B - Ribarstvo; C - Rudarstvo i vađenje; D - Prerađivačka industrija; E - Opskrba električnom energijom, plinom i vodom; F - Građevinarstvo; G - Trgovina na veliko i malo; popravak motornih vozila i motocikla te predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo; H - Hoteli i restorani; I - Prijevoz, skladištenje i veze; J - Financijsko posredovanje; K - Poslovanje nekretninama, iznajmljivanje i poslovne usluge; L - Javna uprava i obrana; obvezno socijalno osiguranje; M - Obrazovanje; N - Zdravstvena zaštita i socijalna skrb; O - Ostale društvene, socijalne i osobne djelatnosti; P - Djelatnosti kućanstava.)

Indeks specijalizacije gospodarske strukture pokazuje iznadprosječnu zastupljenost poljoprivrednih (A), rudarskih (C) i prerađivačkih (D) djelatnosti u odnosu na gospodarstvo države, što je osobito izraženo na podslivu Drave i Dunava, gdje poljoprivreda čini 16,2% BDV-a (2,6 puta više nego u državi), a prerađivačka industrija 20,0% BDV-a (1,4 puta više nego u državi). I struktura industrije se razlikuje po podslivovima. Na podslivu Drave i Dunava dominiraju tekstilna, drvna i prehrambena industrija a na podslivu Save je većinski zastupljena metaloprerađivačka, kemijska i naftna industrija.

SI. 2.2. Indeks specijalizacije gospodarske strukture vodnih područja

Detaljna razrada socio-ekonomskih značajki vodnog područja : Ekonomski institut, Zagreb:

„Istraživanje ekonomskih aspekata Plana upravljanja vodnim područjima“, Zagreb, 2011.

2.3 Prirodna obilježja

Geološke, litološke i pedološke značajke: Prema reljefnim obilježjima, na prostoru vodnog područja rijeke Dunav izdvajaju se dvije prirodno - geografske cjeline:

· Panonska zavala na sjeveru nastala je tektonskim uleknućem u tercijaru, koje je ispunjavalo Panonsko more. Ono je nestalo u diluviju. Panonsko područje sastoji se od aluvijalnih i diluvijalnih ravnica nadmorske visine 80 – 135 m n.m. i osamljenih gorskih masiva (Požeška gora, Dilj, Papuk, Psunj, Krndija, Moslavačka gora, Bilogora, Medvednica i Kalnik) građenih od starijih silicijskih stijena kristaliničnih škrljevaca i eruptivnih stijena paleozoiske i mezozoiske starosti. Zrinska gora s Petrovom gorom na rubnom južnom dijelu panonske regije također pripadaju starim stijenama koje izgrađuju paleozoiski, mezozoiski i tercijarni klastiti. U jugozapadnom dijelu

Zrinske gore javljaju se magmatiti i metamorfiti. Po litološkom i geološkom sastavu najveći dio područja pripada silikatnim kvartarnim naslagama, a vapnenačke stijene nalaze se samo u najvišim gorskim područjima. Na području prevladava površinsko otjecanje s brojnim rijekama i potocima.

· Gorsko-planinski prostor na jugu pripada krškom području Dinarida, kojim prolazi razvodnica između vodnog područja rijeke Dunav i jadranskog vodnog područja. Tu prevladava krški krajolik nadmorske visine 150 – 900 m n.m., s vapnenačkim stijenama i tipičnom krškom hidrogeologijom, pojavom krških polja i velikih izviranja i poniranja voda. Topivost vapnenačke podloge pridonijela je morfološkom oblikovanju krškog krajobraza, stvaranju kanjonskih dolina, vrtača, krških polja i mreže podzemnih i periodičkih tokova.

5 Indeks stavlja u odnos udio djelatnosti u ukupnom gospodarstvu nekog područja (mjereno BDV-om) i isti udio na nacionalnoj razini

1,1
1,3
1,1
2,6
1,4
1,2 1,1 1,1 1,1
2,8
1,4
1,2
2,2
1,2 1,1 1,1
1,1
1,3 1,3
0,0
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0

A B C D E F G H I J K L M Q

Podsliv Save Podsliv Drave i Dunava Vodno područje Dunava Jadransko vodno područje

Najveći dio vodnog područja rijeke Dunav pripada panonskom prostoru. Krškom području Dinarida pripada samo rubni jugozapadni dio vodnog područja. Sjeverna granica krša proteže se od Žumberka, južnim rubom karlovačke depresije, prema granici s Bosnom i Hercegovinom.

Sl. 2.3. Reljef Republike Hrvatske

Sl. 2.4. Osnovna geološka (lijevo) i litološka (desno) karta Republike Hrvatske

Panonski i krški dio vodnog područja razlikuju se po pedološkim značajkama. U međurječju Drave, Save i Kupe zastupljena su lesivirana i razne vrste hidromorfni tala, a samo u najistočnijoj Slavoniji prevladavaju tla visoke plodnosti (crnica, smeđe tlo i lesivirana tla). U gorskim predjelima uglavnom se pojavljuju razni tipovi smeđih tala.

Na temelju indikatora potencijala ispiranja i potencijala sorpcije onečišćivača (vodopropusnost – brzina procjeđivanja, sadržaj gline, sadržaj humusa) i klasama načina vlaženja tla, tla su svrstana u četiri kategorije osjetljivosti na propuštanje onečišćenja: vrlo slabo osjetljivo, slabo osjetljivo, umjereno osjetljivo i jako osjetljivo.

Sl. 2.5. Karta pogodnosti tla za obradu (lijevo) i osjetljivosti tla na propuštanje onečišćenja (desno)

Detaljna razrada karakteristika tala i "osjetljivost" tala na propuštanje onečišćenja:

- *Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju: Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske M 1:300.00, Zagreb 1996.*

- *Zavod za pedologiju Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu: Studija osjetljivosti tla i ranjivosti podzemnih voda na onečišćenje s površine poljoprivrednog zemljišta, Zagreb 2008 - 2009.*

Klimatske značajke: Na vodnom području su prisutna kontinentalna i prijelazna, kontinentalnomediterranska

klimatska obilježja. Kontinentalno klimatsko područje obuhvaća sjeverni dio vodnog područja, do granice između sliva Kupe i Odre. Karakteriziraju ga prosječne godišnje oborine u rasponu 900 – 1.000 mm na zapadu do 650 mm u istočnoj Slavoniji. Najviše oborine padne u lipnju, a najmanje u veljači. Oko 60% ukupnih godišnjih oborina padne u vegetacijskom dijelu godine (4. – 9. mjesec). Na temperaturu zraka dominantno utječe nadmorska visina pa se najviše temperature javljaju u najnižim predjelima istočne Slavonije, gdje prosječne višegodišnje temperature zraka iznose 11 – 12 °C. U prijelaznom klimatskom području su oborine znatno veće, zbog blizine mora i većih

nadmorskih visina. Najviše oborina padne u Gorskom kotaru, gdje se prosječne godišnje oborine kreću do 3.500 mm i više (Lividraga 3.800 mm). Najviše oborina ima u studenome, a najmanje u veljači. Podjednako oborina padne u vegetacijskom i hladnom dijelu godine. Pravilnost promjene temperature s nadmorskom visinom je vrlo izražena pa je ona najmanja u najvišim predjelima Gorskoga kotara, gdje prosječna višegodišnja temperatura zraka iznosi oko 3 °C.

Zemljišni pokrov: Oko 50% ukupne površine vodnoga područja su poljoprivredne ili pretežito poljoprivredne površine, šume sudjeluju s 37%, a izgrađene (umjetne) površine s 3%. Struktura pokrova se vrlo razlikuje po područjima podslivova: podsliv Save ima nadprosječnu zastupljenost šuma (41%), na račun poljoprivrednih površina (45%), a na podslivu Drave i Dunava dominiraju poljoprivredne površine (63%), sa znatno manjim udjelom šuma (25%). Na području podsliva Drave i Dunava ima znatno više močvarnih i vodenih površina (3,4%) od prosjeka vodnog područja (1,6%).

Tab. 2.4. Zemljišni pokrov vodnog područja i područja podslivova (CLC Hrvatska, 2000.)

Opis i kod

Područje

podsliva

Save

(km²)

Područje

podsliva

Drave i

Dunava

(km²)

Vodno područje

(km²)

Izgrađene i pretežno izgrađene površine (111-142) 717,4 334,5 1.051,9

Poljoprivredne i pretežno poljoprivredne površine (211-243) 11.655,2 5.865,6 17.520,8

Šume (311-313) 10.657,8 2.287,8 12.945,6

Ostale prirodne površine (321-334) 2.473,8 540,9 3.014,7

Močvare i druga vlažna staništa (411-421) 19,5 122,8 142,3

Vodene površine (511-521) 228,3 197,4 425,7

Ukupno 25.752,0 9.349,0 35.101,0

Sl. 2.7. Struktura zemljišnog pokrova vodnog područja (CLC Hrvatska, 2000.)

3,00%

36,88% 49,92%

8,59% 0,41%

1,21%

izgrađene i pretežno izgrađene površine

poljoprivredne i pretežno poljoprivredne

površine

šume

ostale prirodne površine

močvare i druga vlažna staništa

Sl. 2-1 Prosječna godišnja visina oborina –

razdoblje 1961. – 1990.

2.6. godišnja visina oborina (lijevo) i temperatura zraka (desno) u Republici Hrvatskoj – 1961.-1990.

Sl. 2.8. Karta zemljišnog pokrova Republike Hrvatske (CLC Hrvatska, 2000.)

Flora i fauna: Zahvaljujući svom položaju i relativno dobroj očuvanosti ekosustava, cijela Republika Hrvatska se odlikuje velikom vrijednošću biološke raznolikosti i brojnim endemičnim vrstama.

Bogatstvo kopnenih i vodenih ekotipova povezano je s velikom raznolikošću:

- reljefnih obilježja i specifičnosti (krški reljef, krška polja, rijeke ponornice, biogeneza osedranja i dr.),
- klimatskih obilježja, koja su u uskoj povezanosti s orografijom i morfogenezom jugoistoka Europe (kontinentalna klima u panonskom prostoru, prijelaz između maritimnog i kontinentalnog klimatskog utjecaja u gorskoj Hrvatskoj, mediteranska klima u primorju i na otocima),
- geoloških i litoloških obilježja, od karbonatnih i silikatnih paleozojskih klastita do kvartarnih naslaga u nizinskom panonskom prostoru, s pojedinačnom zastupljenošću magmatita i metamorfita.

Prema biogeografskom položaju, vodno područje se prostire u Panonskoj i Dinaridskoj ekoregiji.

Prema podjeli Europe na limnografske regije, zasnovanoj na vodenoj fauni (ILLIES 1978), hidrografski prostor Hrvatske podijeljen je na Panonsku i Dinaridsku ekoregiju. Limnofaunistička regionalizacije se temelji na arealima rasprostranjenja pojedinih vrsta, koji se zasnivaju na povijesnim, geološkim, ekološkim i filogenetičkim čimbenicima, posebno s aspekta rasprostranjenja endema, koje je u uskoj povezanosti s geološkim i klimatskim zbivanjima u prošlosti. Temeljem nacionalne regionalizacije

Dinaridska ekoregija je prema geografskim i klimatskim obilježjima podijeljena u dvije subregije, Primorsku i Kontinentalnu subregiju. Za područje Dinarida od posebne je važnosti pojava krša sa svim specifičnim oblicima i formacijama (polja, špilje, jame, uvale, ponikve itd.) koji se razvijaju na vapnencima i dolomitima uglavnom mezozojske i kenozojske starosti. Proces okršavanja uvjetovao je značajne promjene u hidrografiji područja, tj. nastanak sve složenijeg sustava podzemnih vodotoka, a posebno se intenzivirao na prijelazu pliocena na pleistocen te traje do danas. Osim toga, važnu ulogu u oblikovanju reljefa ovog područja imali su i složeni geotektonski procesi. Sve navedeno, uključujući i promjene klimatskih prilika tijekom geološke prošlosti, snažno je utjecalo na biogeografiju dinaridskog područja. Za vrijeme oledbi u pleistocenu prosječne temperature bile su niže od današnjih te je općenito bila sušnija klima, unatoč tome što Dinaridi nikada nisu bili prekriveni ledenjacima većeg opsega. Geomorfološke specifičnosti dinaridskog krša usko su povezane i s vrlo specifičnim hidrogeografskim značajkama te se na ovom području nalazi razvodnica Crnomorskog i Jadranskog slivnog područja. Zbog svega navedenog, za područje Dinarida karakteristična je velika raznolikost nadzemnih i podzemnih slatkovodnih staništa što uvjetuje veliku biološku raznolikost i visok stupanj endemizma, posebno za vodenu i podzemnu faunu. Visok stupanj endemizma regije najvjerojatnije je povezan s dugotrajnom stabilnosti okoliša, obzirom da je regija zapravo dio glacijalnog refugija. Južna Europa, odnosno tri mediteranska poluotoka; Iberijski, Apeninski i Balkanski, smatraju se područjima u kojima su se nalazili najvažniji refugiji te se iz njih tijekom interglacijala i postglacijala raširila većina svojti koje su danas široko rasprostranjene u Europi.

Fauna akvatičkih staništa

Za akvatičku faunu Hrvatske može se reći da je poprimila današnja obilježja u zadnjih 15.000 do 20.000 godina. U akvatičkim staništima Hrvatske dosada je utvrđena prisutnost nešto više od dvije tisuće vrsta beskraljeznjaka što ukazuje na niski stupanj istraženosti vodene faune, ali se procjenjuje da živi 4 do 5 tisuća vodenih beskraljeznjaka i smatra se da hrvatska fauna spada u faunistički najraznovrsnija područja Europe. Analizom faune makroinvertebrata zajednica bentosa tekućica u Dinaridskoj i Panonskoj regiji mogu se izvesti zaključci o brojnosti i razlikama u biocenotičkom sastavu. Općenito, fauna tekućica u hrvatskom dijelu Dinaridske ekoregije bogatija je vrstama od faune u tekućicama koje leže u Panonskoj ekoregiji.

Biocenološka analizi se temelji na podacima prikupljenim iz različitih stručnih i znanstvenih publikacija. Slijede podaci o rasprostranjenju najčešćih i najrasprostranjenijih predstavnika akvatičke faune makroinvertebrata i riba.

Fauna makroinvertebrata:

Spongia - *Eunapius fragilis* nađena je samo u tekućicama koje pripadaju Panonskoj regiji, dok su ostale četiri *Eunapius carteri*, *Ephydatia fluviatilis*, *E. mülleri* i *Spongilla lacustris* zajedničke. U Dinaridskoj regiji u slivu Mrežnice i Dobre dolazi podzemna vrsta spužve *Eunapius subterranea*. Cnidaria - Slatkovodni polipi *Hydra oligactis* i *Hydra viridissima* podjednako su zastupljeni u slatkovodnim ekosustavima obje ekoregije. U podzemnim vodama Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije (izvorišno područje rijeke Tounjčice) zabilježena je i endemička podzemna vrsta *Velkovrhia enigmatica*.

Tricladida - Najprepoznatljiviji trocrijevni virnjaci iz rodova *Dendrocoelum*, *Planaria*, *Dugesia*, *Crenobia* i *Polycelis* zabilježeni su u tekućicama obje regije osim roda *Phagocata* koji dolazi samo u vodama Dinarida. Međutim, taksomonija endemičnih virnjaka u Dinaridima nije još razjašnjena.

Bivalvia – Školjkaši rodova *Pisidium* i *Sphaerium* rasprostranjeni su u obje regije, no nije provedeno dovoljno taksonomskih istraživanja da bi se moglo govoriti o razlikama u rasprostranjenju pojedinih vrsta. *Dreissenia polymorpha* je ponto-kaspijska invazivna vrsta koja za sada naseljava samo Dunav, Dravu i Savu. *Sinanadonta woodiana* i *Corbicula fluminea* su također strane vrste azijskog podrijetla koje također nastanjuju isključivo slatkovodne ekosustave Panonske ekoregije. *Mycrocondylea compressa* je zabilježena samo u rijeci Mirni, odakle se proširila iz sjeverne Italije. Vrste roda *Anodonta* su podjednako rasprostranjene u obje ekoregije, dok rasprostranjenje školjkaša *Unio* nije uniformno. *Unio tumidus* je za sada rasprostranjen isključivo u slatkovodnim ekosustavima Panonske ekoregije, dok je vrsta *Unio crassus* prisutna u Panonskoj ekoregiji i Kontinentalnoj subregiji Dinaridske ekoregije. Vrsta *Unio elongatulus* nastanjuje isključivo slatke vode Primorske subregije Dinaridske ekoregije.

Gastropoda - Puževi su značajni integralni element permanentne faune bentosa. U Panonskoj i Dinaridskoj regiji najrasprostranjeniji su rodovi: *Bithynia*, *Esperiana*, *Amphimelania*, *Theodoxus*, *Physa*, *Radix* i *Valvata*. Dinaridska regija obiluje endemičnom faunom izvorskih puževa, uglavnom iz porodice Hydrobiidae. Vrsta *Sadleriana fluminensis* (Hydrobiidae) česta je u tekućicama krša Dinaridske ekoregije. Zbog svojih svojstvenih geomorfoloških i hidroloških osobitosti područje Papuka također nastanjuju dvije vrste endemskih izvorskih puževa iz porodice Hydrobiidae: *Graziana papukensis* i *G. slavonsica*. U tekućicama Primorske subregije Dinaridske regije karakteristične su i

česte *Emericia patula* i *Pyrgula annulata*. Rasprostranjenje vrsta iz roda *Theodoxus* također nije uniformno. U Dunavskom slivu dolazi vrsta *Theodoxus danubialis* a u Primorskoj subregiji Dinaridske regije uglavnom *T. fluviatilis*.

Polychaeta – U podzemnim slatkovodnim staništima Dinaridske regije dolazi endemična vrsta *Marifugia cavatica*, a tekućicama Panonske regije (Drava i Dunav) ponto-kaspijska invazivna vrsta *Hypania invalida*.

Oligochaeta - Predstavnici faune oligoheta su značajni element u funkcionalnoj organizaciji bentoskih psamoreofilnih i peloreofilnih zajednica. Predstavnici porodice Naididae preferiraju obraštaj i posebice guste populacije imaju u slatkovodnim ekosustavima koji su opterećeni mineralnim tvarima. Budući da se radi o eurivalnetnim oblicima vodene faune ne očekuju se znatnije razlike u strukturi zajednica maločetinaša u slatkovodnim ekosistemima naše zemlje. Izuzetak je jedino vrsta *Potamothrix heuscheri* (por. Tubificidae), koja je zabilježena u tekućicama i stajaćicama isključivo Primorske subregije Dinaridske regije.

Crustacea – U Hrvatskoj je utvrđeno pet vrsta iz porodice Astacidae. Vrste *Astacus astacus*, *A. leptodactylus* te *Austropotamobius torrentium* su rasprostranjene u vodama obje ekoregije, dok je vrsta *Austropotamobius pallipes* ograničena na rijeke i jezera Jadranskog sliva Dinaridske regije. Strane vrste sjevernoameričkog podrijetla *Orconectes limosus* i *Pacifastacus leniusculus* dolaze samo u Panonskoj ekoregiji i to u Dunavu i nekim pritocima na krajnjem istoku Hrvatske, odnosno u rijeci Muri. Izuzimajući predstavnike podzemne faune od prepoznatljivijih vrsta rakova treba spomenuti rasprostranjenje redova Isopoda i Amphipoda, koje je posljednjih godina u našoj zemlji relativno dobro istraženo. Obična vodenbabura (*Asellus aquaticus*) široko je rasprostranjena u tekućicama obje regije, no u Dinaridskoj regiji taksonomski status vrste nije riješen. Recentna istraživanja pokazuju da ova vrsta rasprostranjena u Dinaridskoj ekoregiji ima drugačije ekološke zahtjeve te se označava kao *Asellus aquaticus* (karstic type). Rakušci vrlo često dominiraju brojnošću i biomasom u zajednici makrozoobetosa. Vrste rakušaca iz roda *Gammarus* uglavnom pokazuju diferencijalnu pripadnost. Vrsta *Gammarus balcanicus* prisutna je u gotovo svim vodotocima od Istre do delte Neretve, a nastanjuje i neke vodotokove Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije (Una, vodotoci NP Plitvička jezera, Dretulja) te daje osnovni pečat bentoskim zajednicama. Vrsta *Gammarus fossarum* je najšire rasprostranjena u Panonskoj ekoregiji, no prisutna je i u nekoliko vodotokova Dinaridske ekoregije. Trenutno je istočna granica rasprostranjenja ove vrste na području Papuka. Isključivo u Panonskoj regiji dolazi vrsta *Gammarus roeseli*. Više vrsta rakušaca Dinaridske ekoregije ima ograničenu geografsku rasprostranjenost unutar unutar jednog ili nekoliko riječnih slivova ili vodotoka te pripada kategoriji endema. Vrsta *Echinogammarus cari* je ograničena samo na 15 km toka Gojačke Dobre te potoke Bistricu i Ribnjak. *E. acarinatus* ima mozaičnu distribuciju od gornjeg toka Une do delte Neretve, s centrom rasprostranjenosti u rijeci Krki. *E. thoni* ima centar rasprostranjenosti u delti Neretve, a nastanjuje i rijeke Jadro i Ljutu. Dvije podvrste *Fontogammarus dalmatinus dalmatinus* i *F. dalmatinus krkensis* imaju različitu rasprostranjenost: prva dolazi u Zrmanji i gornjem toku Une, dok je druga ograničena na izvorišna područja i gornje tokove vodotoka sliva Krke. Za panonsku ekoregiju karakteristične su i četiri invazivne ponto-kaspijske vrste iz porodice Pontogammaridae. Vrste *Dikerogammarus bispinosus* i *Obesogammarus obesus* su zabilježene samo u Dunavu; vrsta *Dikerogammarus haemobaphes* nastanjuje donji tok Save, a sporadično je zabilježena i u rijeci Dravi, dok je vrsta *D. villosus* dominantna u Dunavu i donjem toku Drave.

Insecta - Fauna kukaca pripada temporalnoj fauni. Vrlo često preko 70% biomase i brojnosti akvatičke faune pripada ličinkama kukaca, a najčešće skupine su: Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Coeloptera, a od Diptera su zastupljene slijedeće porodice: Blepharoceridae, Psychodidae, Chironomidae, Simuliidae, Blepharoceridae, Psychodidae i Ceratopogonidae. Što se tiče dvokrilaca (Diptera) do sada nije provedeno dovoljno faunističkih i taksonomskih istraživanja odraslih kukaca, te postoje uglavnom podaci bazirani temeljem determinacija ličinačkih stadija koje je najčešće moguće determinirati samo do razine roda. Faunistički je najbolje istražena dipterska porodica Empididae, kod koje je prisutan i endemizam u području Dinarida: *Hemerodromia zwicki*, *Wiedemannia (Wiedemannia) kroatica* (rasprostranjene u Hrvatskoj i Sloveniji) i *Chelifera siveci* (rasprostranjena u Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori).

· Faunistički sastav Ephemeroptera Hrvatske bazira se na temelju nalaza i determinacije ličinačkih stadija. *Baetis nubecularis* je zabilježen samo u tekućicama na području N.P. Plitvička jezera. U tekućicama Dinaridske ekoregije rasprostranjene su i tri vrste roda *Ecdyonurus*: *E. aurantiacus*, *E. submontanus* i *E. venosus*, rod *Nigrobaetis*, te vrsta *Rhitrogena alpestris*. Vrsta *Siphonurus croaticus* je endemska vrsta Dinarida. *Baetis digitatus* zabilježen je samo u rijeci Dravi, dok je za srednje i donje tokove tekućica Panonske ekoregije te Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije karakteristična vrsta *Potamanthus luteus*.

- Među predstavnicima skupine Plecoptera ima značajnijih razlika u njihovoj zastupljenosti u obje regije. *Isoperla illyrica*, *I. inermis* i *Brachyptera tristis* prisutne su samo u Dinaridskoj ekoregiji pošto su endemi Dinarida, tj. naseljavaju jake krške izvore. *Dinocras megacephala* je također dinaridska vrsta, ali ga nalazimo od izvorišnog područja pa sve do srednjeg toka krških rijeka. Vrlo su zanimljivi nalazi vrste *Protonemura julia* na izvorima tri pritoka rijeke Kupe u Gorskome kotaru jer je ta vrsta do sada smatrana endemom talijanskog dijela Julijskih Alpa. Recentno su u Hrvatskoj zabilježeni nalazi nekoliko vrsta za koje se smatralo da su izumrle. Nakon točno 100 godina u Hrvatskoj je u donjem toku rijeke Une ponovo zabilježen nekadašnji tipični obalčar nizinskih rijeka *Marthamea vitripennis*. U rijeci Dravi zabilježena vrlo rijetka vrsta *Xanthoperla apicalis* koja je nekada bila karakteristična za velike rijeke. U još dosta čistim srednjim i donjim tokovima nekih naših krških rijeka poput Cetine, Dobre, Kupe, Une te na barijerama Plitvičkih jezera živi vrsta *Besdolus imhoffi*. U današnje doba se zbog antropogenog utjecaja smatra izumrlom vrstom na većem dijelu nekadašnjeg europskog areala.

- Odonata su brojnošću vrsta podjednako zastupljeni u obje regije.

- Po brojnosti vrsta i gustoći populacija kornjaši (najvećim dijelom temporarna fauna) zauzimaju značajno mjesto u bentoskim zajednicama Panonske i Dinaridske regije. Nije provedeno dovoljno taksonomskih i sistematičnih istraživanja da bi se mogli izvesti zaključci o faunističkim razlikama, između Panonske i Dinaridske regije. U Dinaridskoj regiji vrste rodova *Elmis*, *Riolus*, *Normandia* i *Esolus* obilježavaju litoreofilnu faunu čistih gorskih i prigorskih tekućica .

- Rasprostranjenost ličinki trioptera je relativno dobro istražena komponenta bentosa u našim tekućicama u kojima su zastupljene i česte vrste iz slijedećih porodica: Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Hydroptilidae, Philopotamidae, Hydropsychidae, Polycentropidae, Psychomyiidae, Ecnomidae, Brachycentridae, Limnephilidae, Goeridae, Lepidostomidae, Leptoceridae, Sericostomatidae i Odontoceridae. Vrsta *Ecnomus tenellus* (por. Ecnomidae) dolazi u stajaćicama i mirnijim dijelovima srednjih i donjih tokova tekućica uglavnom Panonske ekoregije. Vrsta *Silo nigricornis* (por. Goeridae) česta je i brojna u aluvijskim potocima i drenažnim jarcima uz akumulacije na rijeci Dravi. Najčešći predstavnik porodice Philopotamidae je *Philopotamus montanus* koji uglavnom dolazi u planinskim i pretplaninskim potocima Panonske ekoregije i Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije. U tekućicama Panonske ekoregije i Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije česta je vrsta *Psychomyia pusilla* (Psychomyidae), dok predstavnik iste porodice *Tinodes braueri* dolazi u tekućicama Primorske subregije Dinaridske ekoregije. Najzapadniji dio areala ove vrste je slivno područje rijeke Krke. Određene porodice i rodovi zastupljeni su s relativno velikim brojem vrsta i endema na području Dinarida, kao na primjer rod *Rhyacophila* iz porodice Rhyacophilidae te rodovi *Chaetopteryx* i *Drusus* iz porodice Limnephilidae. Za Dinaridsku regiju Republike Hrvatske karakteristične su tri vrste roda *Drusus*: *Drusus croaticus*, *D. vespertinus* i *D. discolor*. Iz Hrvatske je opisana vrsta *D. croaticus* koja naseljava izvorišna područja krških tekućica Like, Gorskog kotara i jugoistočne Slovenije. *D. vespertinus* je endemična za područje Bosne i Hercegovine, no njezina ličinka koja još uvijek nije opisana, nađena je na izvoru rijeke Une. Vrsta *D. discolor* je široko rasprostranjena u planinskim područjima Europe. Endemske vrste porodice Rhyacophilidae rasprostranjene u Kontinentalnoj subregiji Dinaridske ekoregije su *Rhyacophila cabrankensis* i *R. dorsalis plitvicensis*. *Fauna kružnosta (Cyclostomata) i riba koštunjača (Teleostei)*

Fauna kružnosta i riba koštunjača sadrži uglavnom rezidentne a u manjoj mjeri i migratorne vrste. Migratorne vrste su najviše ugrožene promjenama na tekućicama, pa je i među njima najviše vrsta koje su u Hrvatskoj regionalno izumrle. Slatkovodna ihtiofauna Hrvatske je s obzirom na bogatstvo vrsta i endema, jedna od najraznolikijih zemalja Europe. Bogatstvo vrsta posljedica je zemljopisnog položaja, koji obuhvaća dva riječna sustava: Jadranski i Crnomorski. U slatkim vodama Hrvatske živi oko 150 ribljih svojti, od kojih 21 vrsta živi i u slatkoj i u morskoj vodi.

Crnomorski ili Dunavski sliv Hrvatske nastanjuje 81 riblja svojta (62 vrste naseljavaju isključivo ovaj sliv, a 19 vrsta dolazi u oba sliva). Autohtono je 67 vrsta. Ostalih 14 vrsta su alohtone vrste, koje su u prošlom stoljeću unesene u rijeke Hrvatske.

U Jadranskom slivu obitava 88 ribljih svojti (69 vrsta naseljava isključivo ovaj sliv, a 19 vrsta dolazi u oba sliva). U rijeke ovog sliva uneseno je sedam alohtonih vrsta, te niz vrsta koje su u prošlosti naseljavale samo vode Dunavskog sliva. Južni dio Hrvatske je jedno od najvažnijih središta raznolikosti ihtiofaune u Europi s velikim brojem endema, te je na temelju postojećih saznanja za očekivati otkriće novih vrsta i podvrsta na tom području. Sredozemno područje nastanjuje 43 endemične vrste riba, od čega su 40 vrsta endemi Jadranskog sliva. Više od 24 endemskih vrsta i podvrsta riba vezano je isključivo za staništa u Hrvatskoj. Endemi Hrvatske ihtiofaune vezani su uz

specifična krška staništa podzemnih voda. Endemima obiluju rodovi *Telestes*, *Phoxinellus*, *Leuciscus*, *Chondrostoma*, *Cobitis*, *Knipowitschia*, *Rutilus*, *Scardinius*, *Salmo* i *Salmothymus*. Rod *Aulopyge* s jedinom vrstom *A. huegeli* endemičan je za područje Dinarida. Kao posebnu ihtiološku subregiju zapadnog Balkana potrebno je izdvojiti Dalmaciju gdje mnoge vrste, a posebno podvrste još uvijek nisu detaljno opisane, te su predmet istraživanja kako hrvatskih, tako i svjetskih znanstvenika. Zoogeografska analiza hrvatske ihtiofaune učinjena je tek djelomično, a za mnoge vrste nisu utvrđeni areali rasprostranjenja.

Flora akvatičkih staništa

Za floru makrofita, kao i za zajednice koju čini, ne može se reći da pokazuje strogu diferencijaciju po ekoregijama i subregijama. Voda djeluje kao izjednačavajući ekološki čimbenik, tako da su flore vodenih staništa različitih ekoregija međusobno znatno sličnije nego što su to flore kopnenih staništa. Stoga se niti jedna vrsta vodenih makrofita ne može jednoznačno vezati za neku od ekoregija ili subregija. Njihova pojavnost moguća je u svakoj od njih. No, ono što regije i subregije međusobno razlikuje učestalost je pojavljivanja pojedinih zajednica. Jednu cjelinu čini Panonska ekoregija, a drugu Kontinentalna i Primorska subregija Dinaridske ekoregije i Istra. Moglo bi se reći da je temeljna, odnosno najčešća zajednica Panonske ekoregije *Sparganium emersum* zajednica, dok su to u Dinaridskoj ekoregiji i Istri zajednice tipa *Berula-Nasturtium* i tipa *Platyhyprnidium riparioides* – *Fontinalis antipyretica*.

U Panonskoj ekoregiji dominiraju nizinske tekućice sa „sitnim“ substratom i podlogom (organogenom, glinovito-pjeskovitom te šljunkovitom) te sporijom brzinom strujanja vode, optimalne za razvoj *Sparganium emersum* zajednice u kojoj se javlja niz vrsta s flotantnim listovima, kojima brža struja vode ne odgovara. U velikim rijekama (Sava, Drava, Mura, Kupa, Dunav) najrasprostranjenije zajednice trebale bi pripadati tipu *Potamogeton lucens* i *Callitriche* tipu, karakterističnom za potoke i tekućice sa silikatnom organogenom podlogom, ali zbog niza hidromorfoloških promjena i stoga smanjene količine odgovarajućih staništa, navedene zajednice su oskudno razvijene..

Za vode u kršu koje su svojstvene za obje subregije Dinaridske ekoregije značajno je da se najčešće radi o manjim ili srednje velikim vodotocima, uz često prisustvo sedrenih barijera. Takve ekološke prilike omogućuju stvaranje mozaika različitih zajednica. Za izvorišne dijelove i vodotokove s relativno velikom brzinom strujanja vode karakteristične su mahovinske zajednice *Platyhyprnidium* – *Fontinalis* tipa. One se mogu javljati i u vodotocima koji periodički presušuju, ali će biti siromašne vrstama, ali to je njihovo prirodno odnosno referentno stanje. U izvorišnim dijelovima, osobito krških voda Kontinentalne subregije ove zajednice vrlo su bogate, ponekad s više od 15 mahovinskih vrsta. U plitkim vodama, na sedrenim barijerama ili neposredno uzvodno od njih najčešća su zajednice *Nasturtium* – *Berula* tipa. U hladnim izvorišnim i gornjim tokovima prije svega Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije razvijat će se tipična *Nasturtium* – *Berula* zajednica, dok će u toplijim i često sporijim vodama Primorske subregije izostajati neke vrste (npr. *Nasturtium officinale*). U dubljim, mirnijim vodama može se razviti *Sparganium emersum* zajednica, kao i zajednice *Potamogeton lucens* tipa.

Zajednice *Myriophyllum* tipa ekološki zauzimaju intermedijarni položaj između mahovinskih zajednica „brzih voda“ na krupnom supstratu i *Sparganium emersum* zajednice u mirnijim nizinskim vodotocima s finijim supstratom. One će pak svojom pojavnošću povezivati Kontinentalnu subregiju Dinaridske ekoregije s Panonskom ekoregijom. Osobito su lijepo razvijene u rijekama koje izvorište imaju u Dinaridskoj ekoregiji, a zatim utječu u Panonsku ekoregiju (npr. Kupa).

3 PRIRODNE ZNAČAJKE VODA

3.1 Uvod

Plan upravljanja vodnim područjem usmjeren je na zaštitu i poboljšanje ekološkog i kemijskog stanja površinskih voda, odnosno količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda. Dodatni zahtjevi vrijede za zaštićena područja voda (vode namijenjene za ljudsku potrošnju, vode pogodne za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama, vode za kupanje i rekreaciju, područja podložna eutrofikaciji, uključujući područja loše izmjene voda u priobalnim vodama, područja ranjiva na nitrate, područja namijenjena zaštiti vodnih i o vodi ovisnih staništa i vrsta), sukladno propisima na temelju kojih je uspostavljena zaštita.

Obveze i normativna pravila za ocjenjivanje stanja voda preuzeti su u hrvatsko vodno zakonodavstvo iz Okvirne direktive o vodama i odnose se na vode iznad zadanog veličinskog praga: rijeke sa slivnom površinom iznad 10 km², jezera s površinom vodnog lica iznad 0,5 km², vodonosnike iz kojih je moguće zahvatiti u prosjeku više od 10 m³ na dan ili opskrbiti više od 50 ljudi, odnosno koji u značajnoj mjeri utječu na neki površinski ekosustav. Manja vodna tijela nisu obuhvaćena Okvirnom direktivom o vodama, ali i ona će biti predmet analize i planiranja, ako se pokaže da su bitna sa stanovišta upravljanja i gospodarenja vodama.

Vodna tijela su najmanje jedinice za upravljanje vodama izdvojena za:

1. opisivanje stanja voda,
2. definiranje ciljeva u zaštiti voda,
3. definiranje problema i mjera za ostvarenje postavljenih ciljeva,
4. definiranje programa monitoringa,
5. praćenje i izvještavanje o rezultatima provedbe.

Prvi korak u planskom procesu je utvrđivanje prirodnih značajki voda i, na temelju toga, primarno izdvajanje vodnih tijela – prirodno jasno određenih, približno homogenih elemenata vode. Moguće je da se, uslijed antropogenih razloga, pojedino prirodno izdvojeno vodno tijelo dodatno dijeli na manja vodna tijela koja su potpuno jasno određena i u smislu stvarnoga stanja, rizika, ciljeva koji se planiraju postići i mjera koje su za to primjerene. Uobičajeni sekundarni kriteriji za izdvajanje vodnih tijela su namjena određenih voda, izloženost antropogenim opterećenjima i utjecajima (osobito hidromorfološke promjene), status zaštićenosti i slično.

Kod izdvajanja vodnih tijela poštuju se sljedeći kriteriji:

- vodna tijela se međusobno ne preklapaju niti se sastoje od jedinica koje se međusobno ne dodiruju,
- vodna tijela nisu podijeljena između različitih kategorija površinskih voda (rijeke, jezera, prijelazne i priobalne vode), a granice su utvrđene na mjestu gdje se različite kategorije susreću,
- vodna tijela ne prelaze granice između različitih tipova voda,
- vodna tijela prvenstveno određuju prirodne (zemljopisne i hidromorfološke) značajke koje mogu značajno utjecati na vodne ekosustave,
- u slučaju promjena hidromorfoloških značajki uslijed fizičkih promjena, vodna tijela su određena kao kandidati za umjetna ili znatno promijenjena vodna tijela.

Svakom vodnom tijelu pridružuje se jednoznačni nacionalni kod sastavljen od 4 propisana i do 18 slobodnih alfanumeričkih znakova prema sljedećoj shemi:

SI. 3.1. Shema za kodiranje vodnih tijela na vodnom području rijeke Dunav (*Napomena: pri prijenosu podataka prema informacijskim sustavima Europske komisije na početak svakog koda automatski se dodaje oznaka HR*)

Detaljni podaci o svim izdvojenim vodnim tijelima pohranjeni su u Registru vodnih tijela, koji je dio Informacijskog sustava voda Hrvatskih voda.

3.2 Površinske vode

3.2.1 Obuhvat

Okvirna direktiva o vodama i Zakon o vodama razlikuju sljedeće kategorije površinskih voda: rijeke, jezera, prijelazne vode, priobalne vode i teritorijalno (otvoreno) more. Površinske vode se opisuju svojim ekološkim i kemijskim stanjem, osim teritorijalnoga mora, gdje je propisano praćenje kemijskog stanja. S obzirom na svoj zemljopisni položaj, vodno područje rijeke Dunav obuhvaća samo kopnene površinske vode: rijeke (kopnene tekućice) i jezera (kopnene stajaćice).

Obradom su obuhvaćeni svi podaci o površinskim vodama unijeti u GIS bazu podataka Hrvatskih voda. Radi se o oko 57,5 tisuća kilometara tekućica i 127 km² stajaćih voda na vodnom području, digitaliziranih s topografskih karata mjerila 1:25.000/1:100.000 i ažuriranih u skladu s poznatim promjenama na terenu. Na vrlo mala vodna tijela (tekućice sa slivnom površinom <10 km², stajaćice s površinom vodnog lica <0,5 km²) otpada 81% ukupne duljine svih obuhvaćenih tekućica i oko 2% ukupne površine svih obuhvaćenih stajaćica. Za takva vodna tijela ne provodi se analiza i tipizacija prema odredbama Okvirne direktive o vodama, već se, gdje je to potrebno, ona obrađuju prema kriterijima koji vrijede za veće vodno tijelo s kojim su u površinskom kontaktu, ili, ako takvog kontakta nema, za najbliže ili najprimjerenije veće vodno tijelo.

Vodno područje

Podsliv

Vode

Broj vodnog tijela

U obradi su korišteni i podaci za 18,7 tisuća kilometara vodotoka u slivu Dunava koji leže izvan teritorija Republike Hrvatske, čiji obuhvat je nužan za praćenje vodnih bilanci.

S obzirom na pogranični i prekogranični karakter velikog broja hrvatskih vodotoka, nužno je uzeti u obzir obveze višestrukog usuglašavanja i izvještavanja, propisanih na bilateralnoj (sporazumi sa susjednim državama) i multilateralnoj razini (sliv rijeke Save, sliv rijeke Dunava, Europska unija).

Tab. 3.1. Pregled obveza koordinacije i izvještavanja s obzirom na veličinu rijeka i jezera

Nadležno tijelo Propis/osnova Kriterij/obveza koordinacije, izvještavanja

Vlada Republike

Hrvatske

Zakon o vodama („Narodne Novine“, br. 153/2009, 130/2011)

Sva vodnogospodarski značajna vodna tijela

Međunarodna komisija

za sliv rijeke Save

(ISRBC)

Okvirni sporazum o slivu rijeke Save, Kranjska

Gora, 2002. („Narodne Novine“, Međunarodni ugovori, br. 14/2003)

Sva vodna tijela rijeka sa slivnom površinom većom od 1.000 km² i jezera s površinom vodnog lica većom od 50 km².

Međunarodna komisija

za zaštitu rijeke Dunav

(ICPDR)

Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav (Dunavska konvencija), Sofija, 1994.

(„Narodne Novine“, Međunarodni ugovori, br. 2/1996)

Sva vodna tijela rijeka sa slivnom površinom većom od 4.000 km² i jezera s površinom vodnog lica većom od 100 km².

Europska komisija (EC) Okvirna direktiva o vodama Europske unije

(Directive 2000/60/EC, „Official Journal of the European Communities“ L 327, 22.12.2000.)

Sva vodna tijela rijeka sa slivnom površinom većom od 10 km² i jezera s površinom vodnog lica većom od 0,5 km².

Stalna hrvatskoslovenska

komisija za

vodno gospodarstvo

Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vlade

Republike Slovenije o uređivanju

vodnogospodarskih odnosa („Narodne Novine“,

Međunarodni ugovori, br. 10/1997)

Sukladno međudržavnom dogovoru

Stalna hrvatskomadarska

komisija za

vodno gospodarstvo

Sporazum o vodnogospodarskim odnosima

između Vlade Republike Hrvatske i Vlade

Republike Mađarske („Narodne Novine“,

Međunarodni ugovori, br. 10/1994)

Sukladno međudržavnom dogovoru

Povjerenstvo za vodno

gospodarstvo Republike

Hrvatske i Bosne i

Hercegovine

Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vlade

Bosne i Hercegovine o uređenju

vodnogospodarskih odnosa („Narodne Novine“,

Međunarodni ugovori, br. 12/1996)

Sukladno međudržavnom dogovoru

3.2.2 Hidrografske i hidrološke značajke

Vodno područje rijeke Dunav ima veliku koncentraciju površinskih voda i razgranatu mrežu tekućica, osobito u svom panonskom dijelu. Gustoća hidrografske mreže iznosi 0,3 km/km² ako se računaju

vodotoci sa slivnom površinom većom od 10 km², odnosno 1,6 km/km² uzmu li se u obzir svi vodotoci iz baze podataka Hrvatskih voda.

Najveće rijeke na vodnom području su Dunav, Sava, Drava, Kupa i Mura, koje imaju vrlo veliku slivnu površinu (više od 10.000 km²). Velike rijeke, sa slivnom površinom od 1.000 do 10.000 km², su Dobra, Korana i Glina, Krapina, Lonja-Trebež, Česma, Ilova-Pakra, Orjava, Biđ-Bosut i Una, Karašica-Vučica, te Baranjska Karašica i Vuka. Osim toga, ima 50-ak rijeka na području podsliva rijeke Save i 15-ak rijeka na području podsliva rijeka Drave i Dunava koji imaju srednje-veliku slivnu površinu (od 100 do 1.000 km²).

Područje je siromašno prirodnim jezerima. Najpoznatija jezera i nacionalni park su Plitvička jezera, koja čini 16 jezera nanizanih u kaskadi s visinskom razlikom od 133 metra.

⁶ Još nema sporazuma o vodnogospodarskoj suradnji s Republikom Srbijom.

Tab. 3.2. Osnovni podaci o glavnim rijekama (hidrološka mjerenja 1961.-1990.)

Rijeka	Slivna površina (km ²)	Duljina (km)	Srednji protok u Hrvatskoj/ najnižvodnija postaja (m ³ /s)	Ukupno U Hrvatskoj Granica (približno)*	Područje podsliva rijeke Save			
Sava	95.419	25.770	946	510	313	1.134		
Županja	Sutla	590	133	92	89	73	7,31	
Zelenjak	Krapina	1.244	1.244	65	65	-	12,0	
Kupljenovo	Lonja-Trebež	4.259	4.259	4.259	48	-	18	
(procjena na ušću)	Česma	2.890	2.890	96	96	-	14,1	
Čazma	Ilova-Pakra	1.816	1.816	96	96	-	6,99	
Veliko Vukovje	Orjava	1.616	1.616	97	97	-	5,12	
Pleternica	Biđ-Bosut	2.913	2.375	132	81	-	12,2	
Nijemci	Kupa	10.236	8.412	294	294	100	201	
Farkašić	Dobra	1.354	1.354	104	104	-	34,8	
Donje Stative	Korana	2.297	2.049	134	134	23	28,8	
Velemerić	Mrežnica	980	980	63	63	-	26,6	
Mrzlo Polje	Glina	1.418	967	100	100	18	18,2	
Glina	Sunja	482	482	77	77	-	2,91	
Sunja	Una	0.368	1.686	212	116	101	221	
Kostajnica	Područje podsliva rijeka Drave i Dunava	Dunav	816.950	9.135	2.857	138	130	2.852
Erđut	Drava	41.238	7.015	749	323	136	552	
Belišće	Mura	14.149	473	493	83	79	170	
Mursko Središće	Karašica-Vučica	2.347	2.347	150	150	-	2,60	
Beničanci	Vuka	1.260	1.260	126	126	-	3,14	
Tordinci								

* Približan podatak, odnosi se na dionice rijeka na kojima granica ide koritom rijeke ili blizu korita rijeke ili više puta presjeca tok rijeke

Tab. 3.3.

Najniži v
Najviši v
Najman

Najveći
Temper
Pojava
Glavninu
uvjetova
režima,

Sl. 3.2.

Pregled h

vodostaji
vodostaji
nji protoci
protoci
ratura
leda

u voda najv
ana i klimats
a kod Drave

Karta spe hidroloških zn

Podsliv rijeke
najčešće u k
listopadu
na Savi i ve
sniženja najn
sniženja dna
razine podze
najčešće od
manjim vodo
posljedica lje
Na Savi i Kup
Na Savi i Ku
manjim pritoc
Najniže u sij
kolovožu
Na Savi i
mjesecima p
vode bilo u o
većih hrvats
kim prilikam
dominira sn
ecifičnog otje
načajki površ
e Save

kolovožu i rujn
ećim pritocima
nižih godišnjih v
a korita, zbog č
mne vode
d listopada do
tocima i u srpnj
tnih pljuskova
pi od kolovoza d
upi od listopada
cima u proljeće
ečnju i veljači,
većim pritoc
ovremeno dola
bliku ledohoda
skih rijeka č
a područja iz
nježno-glacija
ecanja u Repu
šinskih voda
nu, ali i u velja
uočljiva tenden
vodostaja, odno
čega se snižava
o prosinca, a
ju i kolovožu, št
do studenoga
a do prosinca, a
i ljeto

najviše u srpn
cima u zims
azi do zamrzava
ili ledostaja
čine vanjske
z kojih dolaz
alna kompon
ublici Hrvatsk

Podsliv r
ači i
ncija
osno
aju i
na Dravi
a na prito
svi min
tendenci
na Dra
vodostaj
pogonom
napose k

na
to je
na Dravi
na pritoc
Na Duna
siječnju,
mjesecim
na Na Drav
najčešće
mjesecim
Tijekom
povećan
ulazu u
lanca hid
nju i Najniže u
skim
anja

e vode pa
ze. Rijeka Sa
nenta.

koj
rijeka Drave i Du
, Muri i Dunavu
ocima uglavnom
nimalni vodost
ju sniženja
vi su izražen
a, uzrokova
m izgrađenog
kod manjih voda
, Muri i Dunavu
cima i u zimskim
avu u studenom
a na pritocim
ma
vi u ljetnim mjes
e u zimskim, a
ma
dvadesetog sto
ja maksimalni
Hrvatsku, zbo
droelektrana u u
siječnju, najviš
su njihova
ava ima obilj
unava
u u zimskim mje
m ljeti
taji na Drav
na dnevna ko
ana nestaci
lanca hidroel

a
u u ljetnim mjese
m i u ljetnim mje
me, na Dravi
ma uglavnom u
secima, a na p
samo katkad u
oljeća došlo do
ih protoka Dr
og postupne iz
uzvodnim držav
še u kolovozu
hidrološka
ježja kišno-s
esecima,
i imaju
olebanja
onarnim
ektrana,
ecima, a
secima
i Muri u
ljetnim
pritocima
ljetnim
znatnog
rave na
zgradnje
ama
obilježja
sniježnog

Zbog velike količine tranzitnih voda, vodno područje obiluje vodom. Prema prosječnoj vodnoj bilanci (razdoblje 1960. – 1990.), ukupni vodni resursi vodnog područja iznose oko $84 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ godišnje, što čini 27.500 m^3/god po stanovniku. Na samom području formira se $11,86 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ vlastitih voda, što čini oko 3.900 m^3/god po stanovniku. Kako su prirodni činitelji koji sudjeluju u stvaranju otjecanja različiti diljem područja, i otjecanje je različito. Najmanje otjecanje je u panonskoj nizini, zbog relativno niskih oborina i velikog isparavanja, a najveće u planinskom području krša, gdje otječe preko 50% oborina, a najčešće između 60% i 70%.

3.2.3 Ekološki okvir

Uvođenje ekoloških mjerila u upravljanje vodama je ključni postulat Okvirne direktive o vodama, proizašao iz težnje za ekološkom obnovom vodnoga okoliša i vraćanjem voda u stanje u kojemu će sastav i bogatstvo biološke populacije biti što je moguće bliže prirodnom stanju.

Ekološke značajke površinskih voda ovise o nizu čimbenika, prirodnih i antropogeno uvjetovanih. Zbog prirodne ekološke raznolikosti uvedena je tipizacija površinskih voda i ocjenjivanje stanja voda s obzirom na relativno odstupanje od tzv. tip-specifičnih referentnih uvjeta. Za svaku kategoriju površinskih voda najprije se definiraju tipovi površinske vode. Tipizacija je primarno razvrstavanje voda na temelju određenoga broja čimbenika koji bitno određuju prirodna ekološka obilježja voda, a koji su zadani (tipizacijski sustav A) ili se biraju (tipizacijski sustav B). Hrvatska se odlučila za tipizacijski sustav B, jer je fleksibilniji i omogućuje definiranje tipologije koja adekvatnije opisuje ekološku raznolikost površinskih voda na vodnom području. U hrvatskom slučaju on uključuje razvrstavanje po obveznim obilježjima tipizacijskog sustava A i, gdje je bilo potrebno, dodatnim (izabranim) obilježjima, primjerenim pojedinoj kategoriji površinske vode. Odabir izbornih čimbenika uvjetovan je raspoloživim podacima o abiotičkim značajkama površinskih voda.

Prvi korak je razvrstavanje prema pripadnosti određenoj hidrografskoj i limnofaunističkoj ekoregiji. Polazište za nacionalnu regionalizaciju je podjela Europe na 25 kopnenih ekoregija prema Illiesu (1978.), relevantnih za tipizaciju rijeka i jezera, i šest morskih ekoregija, za tipizaciju prijelaznih i priobalnih voda. Područje Hrvatske pokrivaju dvije kopnene ekoregije: panonska (11. - Hungarian Lowlands) i dinaridska (5. - Dinaric Western Balkan) i jedna ekoregija za prijelazne i priobalne vode (6. - Mediterranean Sea). Granica razdvajanja panonske i dinaridske ekoregije prolazi slivom Kupe (crta: Bregana – Samobor – Karlovac – dolina rijeke Korane – granica s BiH kod Ličkog Petrovog Sela) i utemeljena je na geološkoj i litološkoj podlozi. Na nacionalnoj razini se dinaridska ekoregija dijeli na dvije sub-ekoregije: dinaridsku kontinentalnu sub-ekoregiju i dinaridsku primorsku subekoregiju.

Granica razdvajanja sub-ekoregija utemeljena je na orografskoj podlozi (crta: Risnjak (zaobilazeći slivno područje Rječine) – Velebit – sjeverni obronci Dinare (zaobilazeći slivno područje Zrmanje) – granica s BiH) i odvaja gorsku Hrvatsku od primorske Hrvatske.

Vodno područje rijeke Dunav obuhvaća panonsku ekoregiju i dio dinaridske kontinentalne subekoregije.

Tipizacijom su obuhvaćene površinske vode prema kriterijima Okvirne direktive o vodama. Vrlo mala vodna tijela, ispod veličinskog praga iz Okvirne direktive o vodama, nisu tipizirana.

Zemljopisno razgraničenje kopnenih ekoregija i sub-ekoregija i kriteriji za razvrstavanje rijeka i jezera u tipove temelje se na ekspertnoj ocjeni grupe autora s Prirodoslovno-matematičkog

7 Uključeno 50% voda Dunava i Save nizvodno od ušća Une.

*fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatskog prirodoslovnog muzeja: **Definiranje tipova površinskih voda – Izrada nacrtu tipologije površinskih kopnenih voda Hrvatske**, Zagreb, 2005. godina, revizija 2008. godina*

Svakom izdvojenom tipu površinske vode pridružuju se tip-specifične referentne vrijednosti i granice klase za relevantne elemente kakvoće, koje će biti uporište za klasifikaciju ekološkoga stanja.

Referentni uvjeti odgovaraju vrijednostima elemenata kakvoće za određeni tip površinske vode u odsustvu bilo kakvih značajnijih antropogenih opterećenja i utjecaja. Definiranje tip-specifičnih referentnih uvjeta je složen zadatak jer, zbog promjena u okolišu uvjetovanih ljudskom djelatnošću, nije jednostavno naći odgovarajuća referentna mjesta na kojima bi se utvrdile referentne (približno prirodne) vrijednosti elemenata kakvoće za svaki pojedini tip površinske vode.

Generalni problem kod izbora elemenata kakvoće i određivanja referentnih vrijednosti i granica klase za sve kategorije i tipove površinskih voda bila je nezadovoljavajuća istraženost vodnih ekosustava, nedostatak referentnih mjesta i skroman biološki monitoring kopnenih voda u Hrvatskoj, temeljen na praćenju samo saprobnih indikatora zajednica fitoplanktona, perifitona i makrozoobentosa u rijekama te na praćenju pokazatelja trofije u jezerima. Posljedica toga su nepotpuni standardi za ocjenjivanje ekološkoga stanja kopnenih voda, koji ne uključuju potrebne biološke elemente kakvoće, već je klasifikacijski sustav ograničen na osnovne fizikalno-kemijske i hidromorfološke elemente te na vrijednosti indeksa saprobnosti makrozoobentosa (u rijekama).

Radi se o ekspertno određenim standardima koji će se koristiti u prijelaznom razdoblju, dok se ne prikupe dodatni podaci i uspostavi potpuniji i konzistentniji klasifikacijski sustav za potrebe sljedećeg ciklusa analize značajki vodnog područja i izrade drugog plana upravljanja vodnim područjem.

Posebnu kategoriju površinskih voda čine umjetna i znatno promijenjena vodna tijela, koja su nastala ljudskom djelatnošću ili su znatno promijenila svoj karakter zbog fizičkih promjena uslijed ljudske djelatnosti. Na njih se primjenjuju nešto niži standardi kakvoće od standarda koji vrijede za prirodna vodna tijela koja su im najsličnija, tj. uvažavaju se ograničenja do kojih je došlo uslijed fizičkih promjena koje su nužne za danu namjenu vodnoga tijela.

*Mjerodavna metodologija i privremena mjerila za ocjenjivanje stanja voda: **Uredba o standardu kakvoće voda**, „Narodne novine“, br. 89/2010*

3.2.4 Rijeke

Tipizacija rijeka: Tipizacija počinje raspoređivanjem pojedinih vodotoka i njihovih dijelova u panonsku ekoregiju, odnosno dinaridsku kontinentalnu sub-ekoregiju. Za daljnju diferencijaciju unutar ekoregije i sub-ekoregije korištena su obvezna obilježja za tipizaciju rijeka: nadmorska visina, veličina sliva i geologija, u kombinaciji s izbornim obilježjima u pojedinim slučajevima, gdje je po ekspertnoj procjeni to bilo potrebno. Određena su tri tipska razreda prema nadmorskoj visini: nizinski vodotoci (<200 m n.m.), prigorski vodotoci (200-600 m n.m.) i gorski vodotoci, (600-800 m n.m.), četiri tipska razreda prema veličini sliva: male tekućice (10-100 km²), srednje velike tekućice (100-1.000 km²), velike tekućice (1.000-10.000 km²) i vrlo velike tekućice (>10.000 km²) i pet tipskih razreda prema geologiji: silikatna, vapnenačka, organogena, miješana silikatno/organogena i miješana vapnenačko/silikatna. Dodatna obilježja korištena su za rijeke u dinaridskom kršu i to: povremenost toka, sedrotvornost i poniranje.

Za razgraničenje tipova korištene su neslužbene digitalne podloge kojima raspolažu Hrvatske vode. Obuhvaćeni su vodotoci sa slivnom površinom >10 km². Posebno su obrađeni dijelovi tokova vrlo velikih rijeka (Sava, Mura, Drava, Dunav) i izdvojeni kao posebni tipovi, izvan usvojenog tipizacijskog sustava.

Razgraničenje tipova rijeka rađeno je uz pomoć GIS tehnologije, korištenjem slijedećih podloga:

- Digitalni model terena koji su izradile Hrvatske vode na temelju digitalizirane hipsografske karte mjerila 1:100.000

- Litološka karta koju je izradio Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, mjerilo 1:1.000.000

Geološka karta koju je izradio Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Geološki zavod, mjerilo 1:300.000

- Hidrografska karta koju je izradila GISDATA, digitalizacijom analogne hidrografske karte mjerila 1:100.000, a novelirale i dopunile Hrvatske vode, rekognosciranjem stanja na područjima većih hidrotehničkih zahvata

Unutar vodnog područja ima 10.780 km tekućica sa slivnom površinom >10 km², koje su razvrstane u

29 tipova.

Tab. 3.4. Pregled tipova rijeka na vodnom području rijeke Dunav

Nacionalni

kod Naziv i opis tipa

Veličina

slivnog

područja

(km²)

Nadmorska

visina

(m n.m.)

Geološka

podloga Ostalo

T01A Gorski vodotoci malih tekućica u silikatnoj

podlozi 10-100 600-800 silikati

T02A Prigorski vodotoci malih tekućica u silikatnoj

podlozi 10-100 200-600 silikati

T02B Prigorski vodotoci malih tekućica u

vapnenačkoj podlozi 10-100 200-600 vapnenac

T03A Nizinski vodotoci malih tekućica u silikatnoj

podlozi 10-100 <200 silikati

T03B Nizinski vodotoci malih tekućica u

organogenoj podlozi 10-100 <200 organogena

T03C Nizinski vodotoci malih tekućica u

vapnenačkoj podlozi 10-100 <200 vapnenac

T04A Prigorski vodotoci srednje velikih tekućica u

silikatno-vapnenačkoj podlozi 100-1.000 200-600 vapnenac / silikati

T04B Nizinski vodotoci srednje velikih tekućica u

silikatnoj podlozi 100-1.000 <200 silikati

T04C Nizinski vodotoci srednje velikih tekućica u

silikatno-organogenoj podlozi 100-1.000 <200 silikati / organogena

T04D Nizinski vodotoci srednje velikih tekućica u

vapnenačkoj podlozi 100-1.000 <200 vapnenac

T05A Nizinski vodotoci velikih tekućica u

vapnenačko-silikatnoj podlozi 1.000-10.000 <200 vapnenac / silikati

T05B Nizinski vodotoci velikih tekućica u silikatnoj

podlozi 1.000-10.000 <200 silikati

T05C Nizinski vodotoci velikih tekućica u silikatnoorganogenoj

podlozi 1.000-10.000 <200 silikati /

organogena

T06A

Nizinski vodotoci vrlo velikih tekućica u

silikatnoj podlozi čiji je sliv lociran u

vapnenačkom području

>10.000 <200 silikati

T07A

Nizinski vodotoci vrlo velikih tekućica u

silikatnoj podlozi (donji tok Mure, dionica

Drave na prijelazu gornjeg u srednji tok)

>10.000 <200 silikati

T07B Nizinski vodotoci na prijelazu gornjeg u srednji

tok vrlo velikih tekućica u vapnenačkoj podlozi >10.000 <200 vapnenac

T08B Nizinski vodotoci srednjeg toka vrlo velikih

tekućica u silikatnoj podlozi (Savski sliv) >10.000 <200 silikati

T09A Nizinski vodotoci donjeg toka vrlo velikih

tekućica u silikatnoj podlozi (Dravski sliv) >10.000 <200 silikati

Sl. 3.3. Karta tipova rijeka na vodnom području rijeke Dunav

Prema veličini sliva: male tekućice čine 60%, srednje tekućice 19%, velike tekućice 10% i vrlo velike tekućice 11% ukupne duljine svih tipiziranih tekućica. Prema nadmorskoj visini: nizinski vodotoci čine 87%, prigorski vodotoci 11% i gorski vodotoci nepunih 2%, a prema geologiji: tekućice u silikatnoj podlozi čine gotovo 87%, u vapnenačkoj podlozi 18%, a u organogenoj i miješanim podlogama manje od 5%. Pojedinačno daleko najzastupljeniji riječni tipovi su nizinski vodotoci malih tekućica u silikatnoj podlozi (T03A) s udjelom od 44% i nizinski vodotoci srednje velikih tekućica u silikatnoj podlozi (T04B) s udjelom od 16%.

T09B Nizinski vodotoci donjeg toka vrlo velikih

tekućica u silikatnoj podlozi (Savski sliv) >10.000 <200 silikati

T10A Nizinski vodotoci vrlo velikih tekućica u silikatnoj podlozi (Dunav) >10.000 <200 silikati
T11A Gorski vodotoci malih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 600-800 vapnenac
T11B Gorski vodotoci malih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 600-800 vapnenac sedrotvorne
T12A Prigorski vodotoci malih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 200-600 vapnenac
T12B Prigorske vodotoci malih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 200-600 vapnenac povremene
T12C Prigorski vodotoci malih sedrotvornih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 200-600 vapnenac sedrotvorne
T12D Prigorski vodotoci srednje velikih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 100-1.000 200-600 vapnenac sedrotvorne
T14A Prigorski vodotoci velikih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 1.000-10.000 200-600 vapnenac sedrotvorne
T14B Nizinski vodotoci velikih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi 1.000-10.000 <200 vapnenac sedrotvorne
T14C Nizinski vodotoci velikih tekućica u vapnenačkoj podlozi 1.000-10.000 <200 vapnenac

Tab. 3.5. Zastupljenost tipova rijeka na vodnom području i područjima podslivova

Nacionalni kod

Područje podsliva rijeke Save Područje podsliva rijeka Drave i Dunava Vodno područje - ukupno

Duljina

(km)

Udio u

tipiziranim

(%)

Duljina

(km)

Udio u

tipiziranim

(%)

Duljina

(km)

Udio u

tipiziranim

(%)

T01A 2 0,03 - - 2 0,02

T02A 271 3,64 103 3,09 375 3,48

T02B 65 0,87 - - 65 0,60

T03A 3.260 43,75 1.446 43,44 4.706 43,65

T03B 196 2,63 14 0,42 210 1,95

T03C 328 4,40 280 8,41 607 5,63

T04A 30 0,40 38 1,14 69 0,56

T04B 974 13,07 754 22,65 1.728 16,03

T04C 65 0,87 34 1,02 99 0,92

T04D 75 1,01 39 1,17 114 1,06

T05A 40 0,54 - - 40 0,37

T05B 351 4,71 26 0,78 377 3,50

T05C 81 1,09 - - 81 0,75

T06A 134 1,80 - - 134 1,24

T07A - - 218 6,55 218 2,02

T07B 56 0,75 - - 56 0,52

T08B 283 3,80 - - 283 2,63

T09A - - 238 7,15 238 2,21

T09B 168 2,25 - - 168 1,56

T10A - - 140 4,21 140 1,30

T11A 183 2,46 - - 183 1,70

T11B 4 0,05 - - 4 0,04

T12A 254 3,41 - - 254 2,36

T12B 41 0,55 - - 41 0,38

T12C 12 0,16 - - 12 0,11

T12D 22 0,30 - - 22 0,24

T14A 365 4,90 - - 365 3,39

T14B 86 1,15 - - 86 0,80

T14C 99 1,33 - - 99 0,92

Tipizirani
vodotoci 7.451 100,00 3.329 100,00 10.780 100,00
Netipizirani
(vrlo mali)
vodotoci
34.476 11.405 45.881

Razrada tipologije s detaljnim opisom tipova:

*Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek i Hrvatski prirodoslovni muzej: **Definiranje tipova površinskih voda – Izrada nacrtu tipologije površinskih kopnenih voda Hrvatske**, Zagreb, 2005. godina, revizija 2009. godina*

*Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek: **Ekološko istraživanje kopnenih voda prema kriterijima Okvirne direktive o vodama**, Hrvatske vode, Zagreb, 2008. godina*

Referentni uvjeti i granice klasa: Izbor bioloških i pratećih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće i određivanje referentnih uvjeta i granica klasa zasad su ograničeni na pokazatelje i granične vrijednosti pokazatelja prema Uredbi o klasifikaciji voda (Narodne novine“, br. 77/1998, 137/2008), prema kojoj se dosad provodilo sustavno praćenje i ocjenjivanje kakvoće voda u Hrvatskoj. Jedini biološki pokazatelj kakvoće koji se kontinuirano prati je saprobni indeks, definiran na temelju zajednica makrozoobentosa i perifitona, odnosno fitoplanktona na velikim rijekama. Izdvojeni i normirani kemijski i fizikalno-kemijski elementi kakvoće koji prate biološke elemente su: vodljivost, alkalitet, pH, pokazatelji režima kisika (otopljeni kisik, BPK_s, KPK_{Mn}) i pokazatelji hranjivih tvari (amonij, nitrati, ukupni dušik, ukupni fosfor).

Većina mjernih postaja u dosadašnjem programu monitoringa ne odgovara referentnim mjestima, tj. mjestima bez ili s malim antropogenim utjecajem i stoga njihovi rezultati nisu bili primjereni za određivanje referentnih vrijednosti. Povjesni podaci nacionalnog monitoringa korišteni su samo u ograničenom broju slučajeva. Za većinu tipova rijeka klasifikacijski sustav je određen na temelju rezultata ciljanih jednokratnih istraživanja na tip-reprezentativnim mjestima na kojima nije bio uspostavljen nacionalni monitoring, ranije prikupljenih podataka u znanstvenim institucijama, te ekspertnoj procjeni. Kod određivanja referentnih vrijednosti i granica klasa izvršeno je grupiranje tipova prema sličnosti u odnosu na pojedine elemente kakvoće.

*Privremena mjerila za ocjenjivanje stanja rijeka objavljena su u **Uredbi o standardu kakvoće voda, Prilog 9.B** („Narodne novine“, br. 89/2010).*

U tijeku je znanstveno-istraživački projekt: „Testiranje bioloških metoda ocjene ekološkog stanja (Okvirna direktiva o vodama, 2000/60/EC) u reprezentativnim slivovima panonske i dinaridske ekoregije“ usmjeren na razvoj metoda određivanja referentnih uvjeta i granica klasa za četiri biološka elementa kakvoće (ribe, makrozoobentos, makrofita i fitobentos), što će biti temelj za definiranje metodologije procjene ekološkog stanja tekućica za slijedeći plan upravljanja vodnim područjima.

Izbor bioloških elemenata kakvoće treba omogućiti praćenje utjecaja svih antropogenih opterećenja koja su prisutna na vodnom području. Razmatra se korištenje:

Biološki element kakvoće Reprezentativni indeks

Makrozoobentos Pantle-Buckov indeks saprobnosti – pokazatelj organskog onečišćenja

Odabir indeksa koji ukazuju na hidromorfološku degradaciju rijeka je u tijeku

*Mikrofitobentos (dijatomeje) **IPS** indeks (Indeks specifične osjetljivosti na onečišćenje) - korelacija s pokazateljima organskog opterećenja i eutrofikacije rijeke*

***TDI** *dw* (Trofički dijatomejski indeks) - pokazatelj trofičkog stanja*

***IBD** (Prigiel & Coste, 2000) - pokazatelj općeg ekološkog stanja*

Makrofita Kombinirani indeks pokrovnosti i abundancije prema standardnoj

srednjoeuropskoj skali (proširena skala prema Braun-Blanquetu)

Ribe Dva nacionalna indeksa - jedan za kontinentalne rijeke u panonskoj i dinaridskoj

*ekoregiji, a drugi za primorske rijeke - temeljeni na **IBI**-ju (Indeks biotičkog*

Biološki element kakvoće Reprezentativni indeks

*integriteta), **fibs**-u (njemačka modifikacija **IBI**-ja), **EFI** (Europski indeks biotičkog*

*integriteta) i **EFI**+ (+ donji tokovi rijeka i mediteranske rijeke)*

Posebnu grupu elemenata kakvoće čine hidromorfološki elementi, koji dosad nisu bili standardizirani ni ocjenjivani. Stoga se pristupilo ciljanom prikupljanju i sistematizaciji podataka o vrstama hidrotehničkih građevina i drugih fizičkih zahvata koji postoje na površinskim vodama. Analiziran je niz hidromorfoloških elemenata (količina i dinamika vodenog toka, veza s podzemnim vodama, longitudinalni kontinuitet rijeke, lateralni kontinuitet rijeke, kanaliziranje, varijacija širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke, struktura obalnog pojasa) i procijenjen je utjecaj pojedinih hidromorfoloških zahvata/građevina na njihovo odstupanje od referentnih uvjeta, koje se kreće u rasponu od 0% za građevine bez negativnog utjecaja, do 100% za građevine koje potpuno mijenjaju hidromorfološke značajke na određenoj dionici vodnoga toka. Unutar toga raspona određene su granice klasa za hidromorfološke elemente kakvoće.

Vodna tijela rijeka (tekućica): Tipologija je temeljni kriterij za izdvajanje vodnih tijela tekućica. Na temelju usvojene tipologije, vodotoci se dijele na prirodno približno homogena vodna tijela, s određenim, referentnim, ekološkim obilježjima. Zbog relativno velikog broja tipova rijeka, tipološka diferencijacija je dosta detaljna pa su samo iznimno korišteni i sekundarni kriteriji za izdvajanje vodnih tijela. Najčešće je to bila izloženost pojedinim vrstama opterećenja, osobito onečišćenje prioritarnim i drugim opasnim tvarima i hidromorfološke promjene.

Ukupno je izdvojeno 900 vodnih tijela rijeka sa slivnom površinom većom od 10 km². 80 vodnih tijela (9% ukupnoga broja, 17% ukupne duljine) su granična ili prekogranična vodna tijela za koja je potrebno usuglašavanje na međunarodnoj ili međudržavnoj razini. Na temelju preliminarnе analize hidromorfoloških opterećenja, 71 vodno tijelo je mogući kandidat za umjetna vodna tijela, a 150 vodnih tijela su mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela. Kandidiranje se temelji na ekspertnoj identifikaciji izrazite, opsežne i dugotrajne promjeni barem jednog hidromorfološkog elementa uslijed fizičkih zahvata na vodnom tijelu.

Tab. 3.6. Osnovni podaci o vodnim tijelima rijeka na vodnom području rijeke Dunav i područjima podslivova

Broj vodnih tijela	
Ukupna duljina vodnih tijela (km)	
Prosječna duljina vodnog tijela (km)	
Područje podsliva rijeke Save	
Tipizirani vodotoci	650 7.451 11,5
Od toga: Prirodna vodna tijela	563 6.064 10,8
Mogući kandidati za umjetna vodna tijela	33 286 8,7
Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela	54 1.101 20,4
Područje podsliva rijeka Drave i Dunava	
Tipizirani vodotoci	250 3.329 13,3
Od toga: Prirodna vodna tijela	116 1.415 12,2
Mogući kandidati za umjetna vodna tijela	38 250 6,6
Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela	96 1.665 17,3
Vodno područje rijeke Dunav	
Svi vodotoci	1.393 57.496 41,3
Tipizirani vodotoci	900 10.780 12,0
Od toga: Prirodna vodna tijela	679 7.479 11,0
Mogući kandidati za umjetna vodna tijela	71 535 7,5
Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela	150 2.766 18,4

Tab. 3.7. Pregled vodnih tijela rijeka s obzirom na potrebu izvještavanja i bilateralnog/multilateralnog usuglašavanja

Isključivo nacionalna	
Isključivo bilateralna	ISRBC ICPDR ISRBC i ICPDR Ukupno
Duljina (km)	
Broj Duljina (km)	
Broj Duljina (km)	
Broj Duljina (km)	
Broj Duljina (km)	
Broj	
HR	7.656 779 663 25 72 2 594 14 8.986 820
HR,SI	214 21 151 5 131 3 496 29
HR,HU,SI	83 1 83 1
HR,HU	134 10 166 2 300 12
HR,HU,RS	11 1 11 1
HR,RS	132 13 30 2 140 2 302 17
HR,BH	124 11 23 1 456 8 602 20
Ukupno	7.656 779 615 56 717 28 611 12 1.180 25 10.780 900
Potrebno usuglašavanje	
0 0 615 56 53 3 539 10 586 11 1.794 80	
0% 0% 100% 100% 7% 11% 88% 83% 50% 44% 17% 9%	

3.2.5 Jezera

Tipologija jezera: Jezera su razvrstana u tipove prema pripadnosti panonskoj ekoregiji i dinaridskoj kontinentalnoj sub-ekoregiji i, potom, prema četiri obvezna čimbenika za tipizaciju jezera: nadmorskoj visini, dubini, veličini površine i geologiji.

Prema podacima u GIS bazi Hrvatskih voda, na vodnom području ima malo jezera koja su veća od

0,5 km², odnosno koja se razvrstavaju u tipove. Osobito je malen broj prirodnih jezera, samo jezero Sakadaš u panonskoj ekoregiji i Plitvička jezera (Kozjak) u dinaridskom dijelu vodnoga područja. Prema nadmorskoj visini su utvrđena dva razreda (<200, 200-800 mm), prema dubini dva razreda (<3, 3-15 m), prema površini tri razreda (0,5 – 1, 1 – 10, 10 - 100 km²) i prema geologiji tri razreda (silikatna, vapnenačka, organogena podloga).

Ukupna površina jezera koja se tipiziraju (veća od 0,5 km²) je 124,78 km², a razvrstana su u 10 tipova.

Tab. 3.8. Pregled tipova jezera na vodnom području rijeke Dunav

Nacionalni kod Naziv i opis tipa
 Nadmorska visina (m n.m.)
 Dubina (m)
 Veličina (km²)
 Geološka podloga
 SDMCSS Dinaridsko malo prigorsko srednje duboko u vapnenačkoj podlozi
 200 - 800 3 - 15 0,5 - 1 vapnenac
 SPMCNS Panonsko malo nizinsko srednje duboko u vapnenačkoj podlozi
 <200 3 - 15 0,5 - 1 vapnenac
 SPMSNN Panonsko malo nizinsko nepoznate dubine u silikatnoj podlozi
 <200 ? 0,5 - 1 silikati
 SPMSNP Panonsko malo nizinsko plitko u silikatnoj podlozi
 <200 < 3 0,5 - 1 silikati
 SPSCNP Panonsko srednje veliko nizinsko plitko u vapnenačkoj podlozi
 <200 < 3 1 - 10 vapnenac
 SPSONP Panonsko srednje veliko nizinsko plitko u organogenoj podlozi <200 < 3 1 - 10 organogena
 SPSSNP Panonsko srednje veliko nizinsko plitko u silikatnoj podlozi <200 < 3 1 - 10 silikati
 SPSSNS Panonsko srednje veliko nizinsko srednje duboko u silikatnoj podlozi <200 3 - 15 1 - 10 silikati
 SPVONP Panonsko veliko nizinsko plitko u organogenoj podlozi <200 < 3 > 10 organogena
 Nacionalni kod Naziv i opis tipa
 Nadmorska visina (m n.m.)
 Dubina (m)
 Veličina (km²)
 Geološka podloga
 SPVSNP Panonsko veliko nizinsko plitko u silikatnoj podlozi <200 < 3 > 10 silikati

Sl. 3.4. Karta tipova jezera na vodnom području rijeke Dunava

Tab. 3.9. Zastupljenost tipova jezera na vodnom području i područjima podslivova

Nacionalni kod
 Područje podsliva rijeke Save
 Područje podsliva rijeka Drave i Dunava Vodno područje - ukupno
 Površina (km²)
 Udio u tipiziranim (%)
 Površina (km²)
 Udio u tipiziranim (%)
 Površina (km²)
 Udio u

tipiziranim
(%)

SDMCSS 1,35 1,67 - - 1,35 1,08
SPMCNS 1,99 2,46 - - 1,99 1,59
SPMSNN 0,51 0,63 - - 0,51 0,41
SPMSNP 1,85 2,29 2,18 4,97 4,04 3,24
SPSCNP - - 6,45 14,69 6,45 5,17
SPSONP 5,83 7,21 - - 5,83 4,67
SPSSNP 29,83 36,88 1,6 3,64 31,43 25,19
SPVONP 17,88 22,11 - - 17,88 14,33
SPVSNP 21,63 26,74 33,67 76,70 55,30 44,32
Tipizirane stajačice 80,88 100,00 43,9 100,00 124,78 100,00
Netipizirane (vrlo male) stajačice 0,31 0,29 0,6

*Tipologija prirodnih jezera koju su razradili eksperti Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek: **Ekološko istraživanje kopnenih voda prema kriterijima Okvirne direktive o vodama**, Hrvatske vode, 2008. godina zasad nije korištena, jer ne pokriva tipsku raznolikost identificiranih stajačica na vodnom području, nego se odnosi samo na prirodna jezera.*

Referentni uvjeti i granice klasa: Slično rijekama, ni za jezera još nisu poznati pouzdani referentni uvjeti ni granice klasa, već se koriste privremena mjerila ustanovljena ekspertnom procjenom. Klasifikacijski sustav je ograničen na pokazatelje koji definiraju stupanj trofije (ukupnog fosfora, klorofila a i prozirnosti), uz standardne podržavajuće kemijske i fizikalno-kemijske elemente kakvoće.

- *Privremena mjerila za ocjenjivanje stanja jezera objavljena su u Uredbi o standardu kakvoće voda, Prilog 9.C („Narodne novine“, br. 89/2010).*
- *U tijeku je znanstveno-istraživački projekt: „Testiranje bioloških metoda ocjene ekološkog stanja (Okvirna direktiva o vodama, 2000/60/EC) u reprezentativnim slivovima panonske i dinarijske ekoregije“ usmjeren na razvoj metoda određivanja referentnih uvjeta i granica klasa za pet bioloških elemenata kakvoće (ribe, makrozoobentos, makrofiti, fitoplankton i fitobentos), što će biti temelj za definiranje metodologije procjene ekološkog stanja jezera za slijedeći plan upravljanja vodnim područjima.*
- *Odabir reprezentativnih indeksa za svaki biološki element kakvoće, koji trebaju omogućiti praćenje utjecaja svih antropogenih opterećenja u jezerima, je u tijeku.*

Vodna tijela jezera (stajačica): Ukupno je izdvojeno 28 vodnih tijela stajačica s površinom većom od 0,5 km². 5 vodnih tijela imaju značajke prirodnih jezera. 21 vodno tijelo je mogući kandidat za kategoriju umjetnih vodnih tijela, na temelju njihova nastanka umjetnim putem, tj. djelovanjem čovjeka (ribnjaci, šljunčare). 2 vodna tijela su mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela.

Radi se o isključivo nacionalnim vodnim tijelima.

Tab. 3.10. Osnovni podaci o vodnim tijelima stajačica na vodnom području i područjima podslivova

Broj vodnih
tijela
Ukupna
površina vodnih
tijela
(km²)
Prosječna
površina
vodnog tijela
(km²)

Područje podsliva rijeke Save

Tipizirane stajačice 20 80,88 4,04
Od toga: Prirodna vodna tijela 2 1,35 0,68
Mogući kandidati za umjetna vodna tijela 17 73,84 4,34
Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela 1 5,69 5,69

Područje podsliva rijeka Drave i Dunava

Tipizirane stajačice 8 43,9 5,49
Od toga: Prirodna vodna tijela 3 3,10 1,03
Mogući kandidati za umjetna vodna tijela 4 40,12 10,03
Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela 1 0,68 0,68

Vodno područje rijeke Dunav - ukupno

Ukupno 39 126,99 3,26
Tipizirane stajačice 28 124,78 4,46
Od toga: Prirodna vodna tijela 5 4,45 0,89
Mogući kandidati za umjetna vodna tijela 21 113,96 5,43
Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela 2 6,37 3,19

3.3 Podzemne vode

3.3.1 Hidrogeološke značajke područja

Razvoj podzemnih vodonosnika izravno ovisi o strukturno-geološkim i geomorfološkim obilježjima

prostora prema kojima se vodno područje rijeke Dunav može podijeliti na panonski i krški dio. U panonskom dijelu vodnog područja dominiraju aluvijalni vodonosnici međuzrnske poroznosti formirani unutar velikih sedimentacijskih bazena rijeka Drave i Save. Između njih se prostiru brdski i brežuljkasti predjeli također uglavnom izgrađeni od naslaga međuzrnske poroznosti, a karbonatne vodonosne stijene pukotinske poroznosti nalaze se samo u najvišim dijelovima gorskih područja. Aluvijalni vodonosnici u dravskom i savskom bazenu bogati su vodom i predstavljaju glavni vodoopskrbni resurs sjevernog dijela Hrvatske. Usprkos znatnih razlika između vodonosnika dravskog i savskog bazena, osobito s obzirom na njihovo lateralno i vertikalno prostiranje, oni imaju niz sličnih značajki:

- generalno produbljenje vodonosnika od zapada prema istoku, uglavnom ravnomjerno duž pridravске ravnice, a isprekidano s više lokalnih izdignutih struktura u kvartarnim naslagama prisavske ravnice,
- promjenu litološkog sastava vodonosnika od zapada prema istoku u smislu povećanja udjela sitnozrnate komponente i, sukladno tome, smanjenje izdašnosti vodonosnika,
- najveće vrijednosti prosječne hidrauličke vodljivosti u vršnim dijelovima sedimentacijskog bazena i njihovo postupno smanjenje od zapada prema istoku, u skladu s litološkim sastavom,
- povećanje debljine krovinskih naslaga od zapada prema istoku, te u lateralnom smjeru i odgovarajuća promjena načina prihranjivanja vodonosnika,
- česta pojava subarteških i arteških voda u istočnim dijelovima savske i dravske ravnice,
- povišen sadržaj željeza, mangana i drugih pratećih elemenata kod dubljih vodonosnika u istočnim dijelovima savske i dravske ravnice,
- vrlo spori podzemni tokovi i spora izmjena vode, zbog čega veća onečišćenja mogu imati dugotrajne posljedice.

Sl. 3.5. Prosječna hidraulička vodljivost (lijevo) i debljina krovinskih naslaga (desno) aluvijalnih vodonosnika

Na krajnjem zapadu, gdje nema krovinskih naslaga ili su one vrlo tanke, postoji otvoreni tip vodonosnika, zbog čega se prirodno napajanje odvija infiltracijom padalina neposredno u vodonosnik, a procjenjuje se i na više od 30% prosječnih godišnjih padalina. Idući prema istoku, aluvijalni vodonosnici i u pridravskoj i u prisavskoj ravnici su poluzatvorenog do zatvorenog tipa, budući da se debljina krovinskih naslaga povećava do znatnih debljina. Napajanje vodonosnika odvija se infiltracijom padalina kroz ove naslage. Prirodno napajanje vodonosnika u takvim uvjetima procjenjuje se na 10-20% prosječnih godišnjih padalina.

Kod malih debljina krovinskih naslaga riječno korito je urezano u najplići vodonosnik zbog čega postoji izravan kontakt riječne i podzemne vode, tako da rijeka podzemlje ili napaja ili ga drenira. Na području pridravске ravnice prevladava otjecanje podzemne vode u Dravu, koje je još više izraženo izgradnjom drenažnih kanala. Napajanje iz površinskih tokova vezano je samo za područja akumulacijskih jezera na Dravi te u inundacijskom području Drave i Dunava i to za vrijeme visokih vodostaja. Na krajnjem zapadnom dijelu prisavske ravnice, aluvijalni vodonosnik se napaja infiltracijom iz rijeke Save, koja je još više potaknuta intenzivnim crpljenjima podzemne vode na zagrebačkim crpilištima. Istočno od Črnkovca podzemna voda otječe dijelom u Savu, a dijelom u Odru, koja nastaje na mjestu istjecanja podzemne vode na površinu, naročito tijekom visokih voda. Slična situacija zbiva se i u prisavskom dijelu istočne Slavonije. Zbog male debljine krovinskih naslaga korito Save se nalazi u najplićem vodonosniku zbog čega kod visokih vodostaja dolazi do površinskog prelijevanje podzemne vode. Tako nastaju brojna jezercica i kanali koji formiraju Beravu i u njenom nastavku Bosut.

U uvjetima kada postoji napajanje iz površinskog toka vrlo je teško procijeniti napajanje vodonosnika infiltracijom padalina kroz krovinske naslage, jer je maskirano utjecajem rijeke koji je obično slabo poznat, budući da ne postoji dovoljno gusta opažačka mreža na samom kontaktu.

Procjena obnovljivih zaliha podzemne vode vršena je više puta i dobiveni su različiti rezultati. Prema analizi rađenoj za potrebe ovoga plana, prosječne obnovljive zalihe podzemne vode u panonskom dijelu vodnog područja rijeke Dunav procijenjene su na $3.257 \cdot 10^6$ m³/god.

Karakteristike krškog dijela vodnog područja su:

- velika količina padalina na području (do 4.000 mm godišnje), niska retencijska sposobnost krškog podzemlja i brzi podzemni tokovi,
- povremena plavljenja krških polja,

- pojave velikih krških izvora,
- višestruko izviranje i poniranje vode u istom vodnom tijelu podzemne vode,
- visok stupanj prirodne ranjivosti vodonosnika zbog nedostatka pokrovnih naslaga.

Radi se o iznimno velikim ukupnim godišnjim količinama vode, koje vrlo brzo otječu prema prijarniku stvarajući u jakim kišnim razdobljima visoke poplavne valove, a tijekom ljetnih sušnih razdoblja bitno smanjenje otjecanja obzirom na relativno niske retencijske sposobnosti krškoga podzemlja. Prosječni godišnji dotok podzemnih voda u krškom dijelu vodnog područja rijeke Dunav procijenjen je na $5.403 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{god}$.

Odnosi istjecanja na krškim izvorima tijekom sušnih i kišnih razdoblja su jedan prema nekoliko stotina, a neki od velikih krških izvora ostaju potpuno bez istjecanja, jer su izvan domašaja temeljnih tokova. Međutim, temeljni tok tijekom sušnih razdoblja postoji i odraz je određenog stupnja zadržavanja vode u krškom podzemlju. Hidrogeokemijske analize pokazuju prosječnu starost vode i preko 10 godina tijekom sušnih razdoblja. Podzemna voda promatrana kao kemijski i dinamički višekomponentni sustav ima značajan odraz na stanje kakvoće vode u krškim vodnim tijelima podzemne vode. Dugo zadržavajuća komponenta temeljnih tokova vezana je za duboke retencijske prostore vodnih tijela podzemne vode i prevladavajuća je tijekom sušnih razdoblja kada nema aktivnih padalina. To su vode izuzetne kakvoće, uglavnom bez kemijskog i bakteriološkog onečišćenja. Opterećenja vodonosnika amortiziraju epikrške i nesaturirane zone vodonosnika. Vode kratkog zadržavanja u krškom podzemlju stvaraju velike probleme s količinom i kakvoćom, jer nastaju kao posljedica poplavnih valova koji ispiru onečišćenja akumulirana na površini terena, epikrškoj i nesaturiranoj zoni vodonosnika tijekom sušnih razdoblja.

Detaljna razrada geoloških i hidrogeoloških značajki područja:

- *Hrvatski geološki institut, Zavod za hidrogeologiju i inženjersku geologiju: **Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda u panonskom dijelu Republike Hrvatske**, Hrvatske vode, Zagreb, lipanj 2009*

- *Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu: **Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području u Republici Hrvatskoj**, Hrvatske vode, Varaždin, lipanj 2009.*

3.3.2 Prirodna ranjivost vodonosnika

Prirodna ranjivost vodonosnika odvojeno je procijenjena za panonski i krški dio vodnog područja. Na panonskom dijelu primjenjen je SINTACS postupak, utemeljen na sedam hidrogeoloških parametara: dubini do podzemne vode, efektivnoj infiltraciji padalina, obilježjima nesaturirane zone vodonosnika, obilježjima saturirane zone vodonosnika, svojstvima tla, hidrauličkoj vodljivosti vodonosnika i nagibu topografske površine. Na temelju rezultata postupka, područje je podijeljeno u šest kategorija ranjivosti, u rasponu od vrlo niske do vrlo visoke:

- vrlo visoka i visoka ranjivost karakteristične su za aluvijalne vodonosnike vrlo dobrih hidrauličkih svojstava, s razmjerno malom dubinom do podzemne vode i slabom zaštitnom funkcijom nesaturirane zone i tla,
- povišena ranjivost postignuta je za aluvijalne vodonosnike na mjestima gdje je izraženija zaštitna uloga tla ili debljina krovine prelazi 5 m, za manje aluvijalne vodonosnike slabijih hidrauličkih svojstava te za neke karbonatne vodonosnike,
- umjerena ranjivost vodonosnika karakteristična je za aluvijalne vodonosnike razmjerno dobrih hidrauličkih svojstava, ali sa značajnom zaštitnom funkcijom krovinskih naslaga vodonosnika i tla, za vodonosnike uglavnom slabih hidrauličkih svojstava, ali s razmjerno malom dubinom do vode i slabim zaštitnim svojstvima nesaturirane zone i tla kao i za većinu karbonatnih vodonosnika u planinskim predjelima panonske Hrvatske.
- niska i vrlo niska ranjivost većinom je postignuta u planinskim predjelima izgrađenim od stijena slabih do vrlo slabih hidrauličkih svojstava kao i za aluvijalne vodonosnike s povoljnom zaštitnom funkcijom tla i debljinom krovine većom od 30 m.

Za ocjenu stupnja prirodne ranjivosti krških vodonosnika korištene su tri skupine hidrogeoloških parametara:

- geološka građa vodonosnika, izražena preko stupnja vodopropusnosti stijena i naslaga, od površine terena preko nesaturirane do saturirane zone,
- stupanj okršenosti, izražen preko koncentracija vrtača, jama s vodom i stalnih i povremenih ponora,
- nagib terena i količina oborina.

Na temelju rezultata prostorne analize utjecajnih parametara, područje krša u Hrvatskoj podijeljeno je

u pet kategorija ranjivosti.

Sl. 3.6. Karta prirodne ranjivosti vodonosnika

Prirodno najranjivija područja, tj. područja najosjetljivija na negativni utjecaj s površine terena, s kojih bi potencijalni onečišćivač najbrže i u najvećoj koncentraciji mogao negativno utjecati na kakvoću podzemne vode, osobito su vezana za područja visoke okršenosti, s jamama i ponorima gdje površinske vode dolaze u direktan kontakt s podzemnom vodom i gdje transport kroz nesaturiranu zonu može biti vrlo brz, zbog prostranih kavernoznih prostora u podzemlju.

3.3.3 Vodna tijela podzemnih voda

Vodna tijela podzemnih voda treba odrediti tako da se omogući odgovarajuće, dovoljno jednoznačno, opisivanje količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda i planiranje mjera koje treba poduzeti za ostvarenje postavljenih ciljeva u zaštiti podzemnih voda i o njima ovisnih površinskih ekosustava. S obzirom na količinsko stanje, vodna tijela treba izdvojiti tako da između susjednih tijela nema značajnih podzemnih tokova ili, ako oni postoje, da ih je moguće dovoljno dobro kvantificirati. S obzirom na kemijsko stanje, vodna tijela moraju biti dovoljno jasno određena s obzirom na svoj prirodni kemijski sastav i s obzirom na stvarno stanje kakvoće, uzrokovano antropogenim djelovanjem.

Na vodnom području je izdvojeno 20 grupiranih vodnih tijela podzemne vode Tome je prethodila inicijalna analiza brojnih utjecajnih elemenata (geološka građa, poroznost, geokemijski sastav, hidrogeološke karakteristike, karakteristike krovinskih naslaga, smjer toka, izdašnost izvora i zdenaca, napajanje, odnos s površinskim tokovima, položaj unutar riječnih slivova te zahtjev Okvirne direktive o vodama da se označe sva vodna tijela podzemnih voda koje se koriste ili bi se u budućnosti mogle koristiti za zahvaćanje vode namijenjene ljudskoj potrošnji, a koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m³/dan) u okviru koje je izdvojeno ukupno 363 homogenih vodnih tijela podzemne vode. S obzirom na hidrogeološke karakteristike pojedinih područja u okviru inicijalne karakterizacije, vodonosnici su razvrstani u kategorije primarnih, sekundarnih i neproduktivnih vodonosnika. Primarnim vodonosnicima su definirani: (1) kvartarni vodonosnici intergranularne poroznosti visokih hidrauličkih svojstava iz kojih se odvija glavina javne vodoopskrbe u sjevernoj Hrvatskoj ili su planirani za vodoopskrbu i (2) karbonatni vodonosnici pukotinsko-kavernozne poroznosti i visoke propusnosti u zonama visokog krša, iz kojih podzemna voda istječe na izvorima velikih izdašnosti. Sekundarni vodonosnici su: (1) kvartarni vodonosnici intergranularne poroznosti nižih hidrauličkih svojstava koji se koriste za vodoopskrbu, (2) karbonatni (trijaski) vodonosnici pukotinske i pukotinsko-kavernozne poroznosti i osrednje propusnosti u području sjeverne Hrvatske i (3) karbonatni vodonosnici pukotinsko-kavernozne poroznosti u zonama plitkog krša. Neproduktivne stijene uglavnom su ograničene na neogenske naslage, kvartarne naslage niskih hidrauličkih svojstava i/ili malih debljina i metamorfne stijene (propusne samo plitko ispod površine terena).

Izdvajanje vodnih tijela podzemne vode rađeno je uz pomoć GIS tehnologije, korištenjem sljedećih podloga:

- *Osnovna geološka karta Republike Hrvatska M 1:100.000 (Hrvatski geološki institut)*
- *Hidrogeološka karta Republike Hrvatske M 1:200.000 (Hrvatski geološki institut)*
- *Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske M 1:200.000 (Hrvatski geološki institut)*
- *Hidrogeološka karta Republike Hrvatske M 1:300.000 (BIONDIĆ, B. et al., 1996)*
- *Vodnogospodarska osnova Republike Hrvatske – dio Podzemne vode (BIONDIĆ, B. et al., 2001)*
- *Hidropedološka karta Republike Hrvatske M 1:300.000 (Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu)*
- *podaci o trasiranjima podzemnih tokova (razna izvješća)*
- *Hidrološka analiza – procjena utjecajnih slivnih površina za određene vodomjerne profile*
- *Hidrogeokemijska analiza – podaci o kakvoći i genezi podzemne vode*
- *Brojni drugi objavljeni i neobjavljeni radovi*

Svi relevantni podaci o izdvojenim vodnim tijelima podzemne vode: Hrvatski geološki institut, Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda u panonskom dijelu Republike Hrvatske i Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području u Republici Hrvatskoj

Grupiranje vodnih tijela podzemnih voda izvršeno je na temelju sličnosti hidrogeoloških karakteristika vodonosnika i opće sheme „napajanje – tok podzemne vode – istjecanje“ u okviru pojedinih riječnih podslivova unutar slivova rijeka Drave i Dunava te rijeke Save. „Neproduktivne“ stijene su pridružene grupiranim tijelima. Vodna tijela podzemne vode u vertikalnom razrezu nisu izdvajana.

Sl. 3.7. Pregledna karta grupiranih vodnih tijela podzemne vode

U panonskom dijelu vodnog područja utvrđeno je 15 grupiranih vodnih tijela podzemne vode prosječne veličine 1.942 km². Od 15 grupiranih vodnih tijela podzemnih voda, 8 vodnih tijela sadrži vodonosnik međuzrnske poroznosti, unutar 6 vodnih tijela dominantno su zastupljeni vodonosnici međuzrnske poroznosti i znatno manjim dijelom pukotinske poroznosti, a jedno vodno tijelo sadrži vodonosnik isključivo pukotinske do pukotinsko-kavernozne poroznosti. Većina grupiranih vodnih tijela podzemne vode ima prekogranični karakter, tj. prostiru se u susjedne države: Sloveniju, Mađarsku, Srbiju i Bosnu i Hercegovinu.

U krškom dijelu vodnog područja izdvojeno je 5 grupiranih vodnih tijela podzemne vode prosječne veličine 1.194 km², od čega se tri prostiru i u susjedne države, tj. imaju prekogranični karakter. Osnovni kriterij za izdvajanje bila je prirodna povezanost nepromjenljivih i promjenljivih elemenata bilance voda u određenom prostoru, vodeći računa o povezanosti podzemnih i površinskih voda u krškim terenima gdje vode u više navrata unutar istoga tijela izvire i ponovno poniru u krško podzemlje. U krškim područjima je izuzetno teško odvojiti podzemne od površinskih voda jer je, zbog geološke građe terena, njihova interakcija izuzetno velika. Pojedine rijeke započinju svoj tok na krškim izvorima, dijelom svoga toka teku površinski, poniru nailaskom na dobro vodopropusne karbonatne stijene i kao podzemna voda opet istječu na izvorima u nižim stepenicama sliva. Slična je situacija i u krškim poljima koja su u kišnom dijelu godine dijelom poplavljena, zbog podizanja razine podzemne vode, a u sušnom dijelu godine izvori na poljima presušuju ili se jako smanje. Dakle, radi se o istoj vodi koja dijelom teče površinski a dijelom podzemno, prihvaćajući svojim tokom sva opterećenja sa sliva.

Sl. 3.8. Odnos površina nacionalnih i prekograničnih grupiranih vodnih tijela podzemne vode

S obzirom na površine koje pojedine kategorije ranjivosti zauzimaju unutar grupiranih vodnih tijela podzemne vode zaključuje se:

- Varaždinsko područje se gotovo u cijelosti nalazi u kategorijama vrlo visoke i visoke ranjivosti.
- Na području grupiranih vodnih tijela Međimurje, Novo Virje, Zagreb i Legrad-Slatina znatan udio imaju područja s visokom i vrlo visokom ranjivošću, kod Međimurja on iznosi 61%, kod Novog Virja 43%, kod Zagreba 40% i kod Legrada-Slatine 24%.
- Na područjima ostalih grupiranih vodnih tijela na panonskom dijelu vodnog područja ranjivost vodonosnika se većinom nalazi u rasponu vrlo niska do povišena, a najpovoljnija situacija je na području Donjeg toka Une, gdje vrlo niska ranjivost zauzima gotovo 80 % ukupne površine grupiranog vodnog tijela, slijede Sliv Bednje, Sliv Orljave, Sliv Sutle i Krapine, Žumberak – Samoborsko gorje i Donji tok Kupe, gdje se znatne površine nalaze u kategorijama vrlo niske i niske ranjivosti vodonosnika.
- Na krškom dijelu vodnog područja se prirodna ranjivost kreće u rasponu od osrednje do vrlo visoke, s tim da je najnepovoljnija (visoka do vrlo visoka) na području Mrežnice a nešto povoljnija (osrednja do visoka) na području Dobre i krškog dijela Une.

Korištenjem podataka Ekološke mreže Republike Hrvatske, utvrđeno je da ekosustavi ovisni o podzemnoj vodi postoje na području svih grupiranih vodnih tijela podzemne vode.

nacionalna
34%
HR/SLO
14%
HR/SLO,HU
HR/HU 2%
7%
HR/HU,SRB
14%
HR/SRB,BIH
10%
HR/BIH
19%
prekogranična
60%

Tab. 3.11. Osnovni podaci o grupiranim vodnim tijelima podzemne vode

KOD
IME GRUPIRANOG
VODNOG TIJELA
PODZEMNE VODE
POROZNOST Površina
(km²)
Prosječni
godišnji dotok
podzemne
vode
(*10⁶ m³/god)
Prirodna ranjivost

Ekosustavi ovisni o
podzemnoj vodi
(prema Nacionalnoj
ekološkoj mreži)
Tip ekosustava
Državna
pripadnost
grupiranog
vodnog tijela
podzemne vode
DDGIKCPV_18 MEDIMURJE međuzrnska 746,59 113 61% područja visoke I vrlo
visoke ranjivosti
Drava
Mura
Stari tok Drave I
Stari tok Drave II
vodeni, kopneni HR/SL,HU
DDGIKCPV_19 VARAŽDINSKO
PODRUČJE međuzrnska 401,93 88 Gotovo u cjelosti visoke I
vrlo visoke ranjivosti
Drava
Mura
Stari tok Drave I
Stari tok Drave II
Plitvica
Potok Zbel
Hrastovljan
Ušće Plitvice i Bednje
Vodeni, kopneni HR/SL
DDGIKCPV_20 SLIV BEDNJE dominantno
međuzrnska 724,37 52 Niske do vrlo niske
ranjivosti
Bednja
Slanje Vodeni, kopneni HR/SL
DDGIKCPV_21 LEGRAD - SLATINA međuzrnska 2.370,17 362 24% područja visoke I vrlo
visoke ranjivosti Drava Vodeni, kopneni HR/HU
DDGIKCPV_22 NOVO VIRJE međuzrnska 97,25 18 43% područja visoke I vrlo
visoke ranjivosti
Drava
Šuma Repaš Vodeni, kopneni HR/HU
DDGIKCPV_23 ISTOČNA SLAVONIJA -
SLIV DRAVE I DUNAVA međuzrnska 5.008,77 421 Većinom umjerena
ranjivost
Drava
Dravske šume
Kopački rit
Dunav – Vukovar
Vuka
Papuk
Vodeni, kopneni HR/HU,SRB
DSGIKCPV_24 SLIV SUTLE I KRAPINE dominantno
međuzrnska 1.405,44 82 Većinom niska do vrlo
niska ranjivost Medvednica Vodeni, kopneni HR/SL
DSGNKCPV_25 SLIV LONJA - ILOVA -
PAKRA
dominantno
međuzrnska 5.186,14 219 Većinom umjerena
ranjivost
Ribnjaci
Dolina Bijele Vodeni, kopneni HR
KOD
IME GRUPIRANOG
VODNOG TIJELA
PODZEMNE VODE
POROZNOST Površina
(km²)
Prosječni
godišnji dotok
podzemne
vode
(*10⁶ m³/god)
Prirodna ranjivost
Ekosustavi ovisni o
podzemnoj vodi
(prema Nacionalnoj
ekološkoj mreži)

Tip ekosustava
Državna
pripadnost
grupiranog
vodnog tijela
podzemne vode
DSGNKCPV_26 SLIV ORLJAVE dominantno
međuzrnska 1.575,00 134 Većinom umjerena
ranjivost Papuk vodeni HR
DSGIKCPV_27 ZAGREB međuzrnska 987,52 273 40% područja visoke i vrlo
visoke ranjivosti
Sava
Medvednica Vodeni, kopneni HR/SL
DSGIKCPV_28 LEKENIK - LUŽANI međuzrnska 3.444,26 636
Niska do vrlo niska,
većinom umjerena, a ima i
manjim djelom povišene
ranjivosti
Sava Vodeni, kopneni HR/BIH
DSGIKCPV_29 ISTOČNA SLAVONIJA –
SLIV SAVE međuzrnska 3.328,10 379 Većinom umjerena
ranjivost
Dvorina
Gajna
Sava – Štitar
Spačvanski bazen
Vodeni, kopneni HR/BIH, SRB
DSGIKCPV_30 ŽUMBERAK -
SAMOBORŠKO GORJE
pukotinska do
pukotinskokavernozna
443,30 139 Povišena ranjivost Dolina potoka Slapnica Vodeni HR/SL
DSGIKCPV_31 KUPA dominantno
međuzrnska 2.870,29 287 Povišena ranjivost Mala i Velika Utinja
Zrinska gora Vodeni, kopneni HR
DSGIKCPV_32 UNA dominantno
međuzrnska 540,57 54 Većinom niska ranjivost Dolina Une
Zrinska gora Vodeni HR/BIH
DSGIKCPV_13 KUPA-KRŠ pukotinskokavernozna
1.028,85 1192 Osrednja, visoka do vrlo
visoka
Potok Gerovčica
Nacionalni park Risnjak
Kupa
Potok Mala Belica
Vodeni, kopneni HR/SL
DSGNKCPV_14 DOBRA
pukotinska do
pukotinskokavernozna
754,55 1142 Osrednja do visoka Ogulinsko-plašćansko
područje vodeni HR
KOD
IME GRUPIRANOG
VODNOG TIJELA
PODZEMNE VODE
POROZNOST Površina
(km²)
Prosječni
godišnji dotok
podzemne
vode
(*10⁶ m³/god)
Prirodna ranjivost
Ekosustavi ovisni o
podzemnoj vodi
(prema Nacionalnoj
ekološkoj mreži)
Tip ekosustava
Državna
pripadnost
grupiranog
vodnog tijela
podzemne vode
DSGNKCPV_15 MREŽNICA pukotinskokavernozna
1.368,76 848 Visoka do vrlo visoka
Jasenačko polje

Polje lug
Drežničko polje
Šuma hrasta lužnjaka u
Drežničkom polju-Hrastvo
lug
Crnačko polje
Povremeno jezero Blata
Dolina Dretulje
Ogulinsko-plašćansko
područje
Mrežnica-Tounjčica
Vodeni, kopneni HR
DSGIKCPV_16 KORANA pukotinskokavernožna
1.244,71 811 Osrednja, visoka do vrlo
visoka
Ličke Jesenice
Nacinoalni park Plitvička
jezera (s Vrhovinskim
poljem)
Plitvička jezera – jezera
Korana
Slunjčica
Vodeni, kopneni HR/BIH
DSGIKCPV_17 UNA - KRŠ pukotinskokavernožna
1.574,78 1410 Osrednja do visoka
Kanjon Une
Krbavsko polje
Lapačko polje
Plitvička jezera- Vrelijske
bare
Vodeni, kopneni HR/BIH
UKUPNO VODNO
PODRUČJE RIJEKE
DUNAV
35.101,35 8660
panonski dio 29.129,70 3257
krški dio 5.971,65 5403
nacionalna vodna tijela 11.754,74 2630
prekogranična vodna
tijela 23.346,61 6030

4 OPTEREĆENJE VODA USLIJED LJUDSKIH DJELATNOSTI

4.1 Uvod

Opterećenje voda je posljedica korištenja voda u najširem smislu riječi. U kontekstu Okvirne direktive o vodama, korištenjem voda se smatraju sve ljudske djelatnosti na vodnom području koje imaju značajan utjecaj na stanje voda. To je proširenje standardnog poimanja korištenja voda kojim je, u prvom redu, obuhvaćeno korištenje vodnoga resursa i vodnoga dobra, a ne i druge djelatnosti koje imaju značajan utjecaj na stanje voda, primjerice korištenje voda kao prijavnika otpadnih voda. S jedne strane su korisnici (kućanstva, gospodarski subjekti), koji korištenjem voda zadovoljavaju neke svoje potrebe, a s druge strane je vodni okoliš, u kojemu zbog korištenja dolazi do pogoršanja pojedinih elemenata kakvoće voda i narušavanja ukupnog stanja voda. Korisnici su generatori opterećenja na vode, bilo neposredno ili putem davatelja vodnih usluga, koji posreduju između vode u okolišu i stvarnih korisnika.

Temeljna pravila za korištenje voda u Republici Hrvatskoj definirana su Zakonom o vodama i Zakonom o financiranju vodnoga gospodarstva. Također, na njih se odnose i pojedine odredbe Zakona o zaštiti okoliša, koji načelno uređuje zaštitu svih sastavnica okoliša, uključujući i vodni okoliš. Vrijedi načelna odredba da je za svako korištenje voda koje prelazi opseg općeg⁸, odnosno slobodnoga korištenja voda potreban ugovor o koncesiji ili vodopravna dozvola, kojima se korisnicima voda određuju uvjeti i granice korištenja. Koncesijom se stječe pravo gospodarskog korištenja voda i javnog vodnog dobra, odnosno obavljanja gospodarskih i drugih djelatnosti na vodama i javnom vodnom dobru. Koncesija je potrebna za:

- korištenje vodne snage radi proizvodnje električne energije,
- korištenje vodne snage za pogon uređaja, osim proizvodnje električne energije,
- zahvaćanje voda radi korištenja za tehnološke i slične potrebe,
- zahvaćanje mineralnih, termalnih i termomineralnih voda,

- zahvaćanje voda za navodnjavanje za različite namjene,
- korištenje voda za splavarenje, uključujući i rafting, vožnju kanuima i drugim sličnim plovilima,
- korištenje voda za postavljanje plutajućih ili plovećih objekata na unutarnjim vodama radi obavljanja ugostiteljske ili druge gospodarske djelatnosti,
- zahvaćanje izvorskih, mineralnih i termomineralnih voda radi stavljanje na tržište u izvornom ili prerađenom obliku, u bocama ili drugoj ambalaži,
- korištenje kopnenih voda radi uzgoja riba i drugih vodenih organizama pogodnih za gospodarski uzgoj.

Do stupanja na snagu novog Zakona o vodama koncesija je bila potrebna i za zahvaćanje vode za potrebe javne vodoopskrbe. Od 1. 1. 2010. godine se za zahvaćanje vode namijenjene ljudskoj potrošnji, radi pružanja usluge javne vodoopskrbe ili prodaje na tržištima drugih zemalja, izdaje vodopravna dozvola i to samo Republici Hrvatskoj, jedinicama lokalne i područne (regionalne) općine korištenje voda obuhvaća osobito (1) zahvaćanje površinske i podzemne vode iz prvog vodonosnog sloja do 10 m dubine i to za piće, kuhanje, grijanje, održavanje čistoće, sanitarne i druge potrebe u kućanstvu i (2) korištenje površinskih voda za kupanje, sport i rekreaciju i druge slične namjene. Opće korištenje ne obuhvaća korištenje voda za navodnjavanje neovisno o površini koja se navodnjava (ZOV, čl. 76.).

⁹ Vlasnik odnosno ovlaštenik drugog stvarnog prava na zemljištu može slobodno upotrebljavati i koristiti: (1) oborinske vode koje se skupljaju na njegovom zemljištu, (2) vode koje izvire na njegovom zemljištu a do granice tog zemljišta ne stvaraju vodotok, to jest, ne otječu izvan granica tog zemljišta, u granicama općeg korištenja voda te (3) podzemne vode na njegovom zemljištu, u granicama općeg korištenja voda (ZOV, čl. 77.).

samouprave i pravnim osobama u njihovom većinskom vlasništvu koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe.

Vodopravna dozvola je potrebna za ispuštanje otpadnih voda i za proizvodnju i stavljanje u promet kemikalija koje nakon pravilne i predviđene uporabe dopijevaju u vode. Vodopravna dozvola za ispuštanje otpadnih voda izdaje se za sva ispuštanja na koja se primjenjuje Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine”, br. 87/2010).

Vodopravna dozvola se izdaje i za svako drugo korištenje voda koje prelazi opseg općeg korištenja, osim za korištenja voda za koja je potreban ugovor o koncesiji.

Ako se na temelju posebnih zakona izdaje drugi upravni akt (npr. objedinjeni uvjeti zaštite okoliša za postrojenja koja podliježu IPPC direktivi), umjesto vodopravne dozvole izdaje se obvezujuće vodopravno mišljenje.

Zahvati u prostoru koji mogu promijeniti vodni režim¹⁰ reguliraju se vodopravnim uvjetima ili obvezujućim vodopravnim mišljenjem u okviru rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša. Prema Zakonu o zaštiti okoliša, za pojedine zahvate obvezna je procjena utjecaja zahvata na okoliš (uključujući i utjecaje na vodni okoliš), kojom se osigurava ostvarenje načela predostrožnosti u ranoj fazi planiranja zahvata kako bi se utjecaji zahvata sveli na najmanju moguću mjeru i postigla najveća moguća očuvanost kakvoće okoliša, što se postiže usklađivanjem i prilagođavanjem namjeranog zahvata s prihvatnim mogućnostima okoliša na određenom području.

4.2 Registrirani korisnici i onečišćivači voda na vodnom području

Prema Očividniku koncesija za gospodarsko korištenje voda, koji vode Hrvatske vode (Zakon o vodama, čl. 137), na vodnom području rijeke Dunav je izdano 490 koncesija za korištenje vode. 16% izdanih koncesija odnosi se na zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu, 74% su koncesije za zahvaćanje vode za tehnološke namjene, 3% su koncesije za korištenje vodne snage itd. Dakle, velika većina koncesija odnosi se na pravo zahvaćanja voda.

Izdanim koncesijama dodijeljeno je pravo zahvaćanja oko 926*10⁶ m³ vode godišnje, od čega je 50% podzemna, a drugih 50% površinska voda. Na područje podsliva Save otpada 800*10⁶ m³, a na područje podslivova Drave i Dunava 126*10⁶ m³.

Radi se o količinama koje nisu značajne u odnosu na ukupne obnovljive resurse vodnoga područja (84 *10⁹ m³ godišnje), pa ni na vlastite vodne resurse, koji se generiraju na samom vodnom području (11 *10⁹ m³ godišnje) u kojima sudjeluju s nepunih 9%. Usprkos tome, nisu isključeni povremeni lokalni problemi s količinskim stanjem voda, zbog njihove neravnomjerne prostorne i vremenske raspodjele.

Tab. 4.1. Dodijeljena količina voda po namjenama i područjima podslivova (u mil.m³/god, stanje 2009.)

Namjena Područje podsliva

rijeke Save

Područje podsliva

rijeka Drave i

Dunava

Vodno područje -

ukupno

Zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu 341,7 99,8 441,4

Zahvaćanje vode za tehnološke namjene 343,7 26,1 369,8

10 Zahvati u prostoru koji mogu promijeniti vodni režim su građenje novih i rekonstrukcija postojećih građevina te izvođenje geoloških istraživanja i drugih radova koji se ne smatraju građenjem a koji mogu trajno, povremeno ili privremeno utjecati na promjene vodnog režima.

Namjena Područje podsliva

rijeke Save

Područje podsliva

rijeka Drave i

Dunava

Vodno područje -

ukupno

Zahvaćanje vode za rashladne namjene 104,7 0,005 104,7

Zahvaćanje vode za navodnjavanje 0,03 0,03 0,06

Ostalo (bez ribnjaka i korištenja vodne snage) 9,6 0,5 10,0

UKUPNO 799,6 126,4 926,0

Tab. 4.2. Dodijeljena količina voda po izvorištima i područjima podslivova (u mil.m³/god, stanje 2009.)

Izvorište Područje podsliva

rijeke Save

Područje podsliva

rijeka Drave i

Dunava

Vodno područje -

ukupno

Javna vodoopskrba

R – kopnene tekućice (Rivers) 28,0 13,4 41,4

L – jezera (Lakes)

G – podzemlje (Ground) 313,6 86,4 400,0

UKUPNO 341,7 99,8 441,4

Ostala korištenja

R – kopnene tekućice (Rivers) 415,7 9,0 424,7

L – jezera (Lakes)

G – podzemlje (Ground) 42,3 17,6 59,8

UKUPNO 458,0 26,6 484,6

Ukupno

R – kopnene tekućice (Rivers) 443,7 22,5 466,2

L – jezera (Lakes)

G – podzemlje (Ground) 355,9 103,9 459,8

UKUPNO 799,6 126,4 926,0

Na koncesije za zahvaćanje voda za javnu vodoopskrbu otpada gotovo polovica ukupno dodijeljenih količina (oko 440*10⁶ m³ godišnje), s još većim udjelom podzemne vode (90,6%) u ukupno dodijeljenim količinama.

Sustavima javne vodoopskrbe pokriveno je 2,35 milijuna stanovnika vodnoga područja (77,2% ukupnog stanovništva). Broj priključenih stanovnika je nešto niži i iznosi 2,12 milijuna stanovnika (69,7% ukupnog stanovništva). Oko 30% stanovništva vodnog područja opskrbljuje se iz lokalnih/nekontroliranih vodovoda ili iz vlastitih izvora.

Također, na vodnom području je evidentirano 118 sustava komunalne odvodnje s vodopravnom dozvola za ispuštanje komunalnih otpadnih voda, 85 na području podsliva rijeke Save i 33 na području podsliva rijeka Drave i Dunava. Na njih je priključeno oko 1.290.000 stanovnika, odnosno oko 42% ukupnog stanovništva. Pročišćavanjem otpadnih voda obuhvaćeno je oko 728.000 priključenih stanovnika (24% ukupnog stanovništva), na 36 komunalnih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda različitoga stupnja pročišćavanja. Najvećim dijelom radi se o II. stupnju pročišćavanja.

Tab. 4.3. Pregled uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na vodnom području rijeke Dunav prema stupnju pročišćavanja (stanje 2009.)

Broj

uređaja

Kapacitet

uređaja (ES)

prethodni stupanj pročišćavanja - -

I. stupanj pročišćavanja 12 232,500

II. stupanj pročišćavanja 23 1.859.550

III. stupanj pročišćavanja 1 100.000

Broj

uređaja

Kapacitet

uređaja (ES)

UKUPNO 36 2.192.050

Gospodarskim subjektima je izdano 213 vodopravnih dozvola za ispuštanje tehnoloških i sličnih otpadnih voda¹¹. 65 izdanih vodopravnih dozvola, ili 31% ukupnoga broja, odnosi se na postrojenja koja podliježu odredbama IPPC direktive. Za takva se postrojenja moraju pribaviti objedinjeni uvjeti zaštite okoliša, koji će uključivati i uvjete korištenja i zaštite voda, na način i u rokovima propisanim Zakonom o zaštiti okoliša. Najveći dio vodopravnih dozvola odnosi se na industrijska postrojenja.

Ostalim djelatnostima izdano je 35 vodopravnih dozvola ili 16% ukupnoga broja.

Tab. 4.4. Pregled vodopravnih dozvola za ispuštanje tehnoloških otpadnih prema djelatnosti gospodarskog subjekta (stanje 2009.)

Djelatnost
Područje
podsliva rijeke
Save
Područje
podsliva rijeka
Drave i
Dunava
Vodno
područje -
ukupno
Ukupn
o
IPP
C
Ukupn
o
IPP
C
Ukupn
o
IPP
C
D1 - Proizvodnja hrane, pića i duhanskih proizvoda 50 11 23 5 73 16
D2 - Proizvodnja tekstila, kože, tekstilnih i kožnih proizvoda 6 5 1 11 1
D3 - Prerada drva, proizvodi od drva, celuloze i papira 6 2 3 9 2
D4 - Proizvodnja kemikalija, kemijskih, gumenih i plastičnih proizvoda 18 12 3 3 21 15
D5 - Proizvodnja ostalih nemetalnih proizvoda 13 9 7 5 20 14
D6 - Proizvodnja i prerada metala, strojeva, uređaja, vozila, električne i optičke opreme 27 4 4 3 31 7
E1 - Opskrba električnom energijom 7 5 2 2 9 7
E2 - Proizvodnja naftnih derivata 4 3 4 3
O - Ostalo 31 4 35 0
UKUPNO **162 46 51 19 213 65**

Dvije trećine (140) vodopravnih dozvola izdanih gospodarskim subjektima odnosi se na ispuštanje otpadnih voda u sustave javne odvodnje, za koje se propisuje obvezni predtretman otpadnih voda, odnosno prethodno uklanjanje svih specifičnih onečišćujućih tvari nastalih u tehnološkom procesu.

Tab. 4.5. Pregled vodopravnih dozvola za ispuštanje tehnoloških otpadnih voda u sustave javne odvodnje (stanje 2009.)

Djelatnost
Područje
podsliva rijeke
Save
Područje
podsliva rijeka
Drave i
Dunava
Vodno
područje -
ukupno
Ukupn
o
IPP
C
Ukupn
o
IPP
C
Ukupn
o
IPP
C
D1 - Proizvodnja hrane, pića i duhanskih proizvoda 35 8 18 3 53 11
D2 - Proizvodnja tekstila, kože, tekstilnih i kožnih proizvoda 2 4 1 6 1
D3 - Prerada drva, proizvodi od drva, celuloze i papira 2 2 2 4 2
D4 - Proizvodnja kemikalija, kemijskih, gumenih i plastičnih proizvoda 15 10 3 3 18 13
11 Izostavljeni su podaci o nekoliko nesigurnih korisnika voda
Djelatnost
Područje
podsliva rijeke
Save

Područje
podsliva rijeka
Drave i
Dunava
Vodno
područje -
ukupno
Ukupn
o
IPP
C
Ukupn
o
IPP
C
Ukupn
o
IPP
C

D5 - Proizvodnja ostalih nemetalnih proizvoda 6 4 1 1 7 5
D6 - Proizvodnja i prerada metala, strojeva, uređaja, vozila, električne i
optičke opreme 24 2 2 2 26 4
E1 - Opskrba električnom energijom 3 2 2 2 5 4
E2 - Proizvodnja naftnih derivata 2 1 2 1
O - Ostalo 16 3 19 0
UKUPNO 105 29 35 12 140 41

Otpadne vode iz gospodarstva opterećuju rijeke, bilo direktnim ispuštanjem ili putem sustava javne odvodnje. Evidentirano je samo jedno postrojenje čije otpadne vode se ispuštaju u jezero i tri postrojenja koja otpadne vode ispuštaju u podzemlje.

Tab. 4.6. Pregled vodopravnih dozvola za ispuštanje tehnoloških otpadnih voda prema prijarniku (2009.)

Prijarnik
Područje podsliva
rijeka Save
Područje podsliva
rijeka Drave i
Dunava
Vodno područje -
ukupno
Ukupno IPPC Ukupno IPPC Ukupno IPPC
R – kopnene tekućice (Rivers) 158 44 51 19 209 63
L – jezera (Lakes) 1 1 0 0 1 1
G – podzemlje (Ground) 3 1 0 0 3 1
UKUPNO 162 46 51 19 213 65

Sl. 4.1. Raspodjela ispusta otpadnih voda iz gospodarstva prema prijarniku (stanje 2009.)

sustav J.O;
66%
R; 32%
L; 1%
G; 1%
direktno; 35%
ispuštanje u sustave javne
odvodnje direktno ispuštanje

4.3 Procjena opterećenja na vode

Opterećenje je neposredni učinak neke ljudske djelatnosti koji može izazvati promjenu pojedinih elemenata kakvoće voda, odnosno pogoršanje stanja voda (npr. zahvaćena voda iz prirodnih ležišta, upuštene onečišćujuće tvari u vode, fizički zahvati na vodama, zahvati u sastav i bogatstvo vodene flore i faune).

Uzevši u obzir konkretne vodne prilike i izdane koncesije i vodopravne akte, moguće je izdvojiti sektore i djelatnosti, odnosno korisnike koji su pokretači značajnih opterećenja na vode na vodnom području rijeke Dunava.

Značajni generatori opterećenja na vodni resurs (zahvaćanjem voda iz prirodnih ležišta) su:

- javna vodoopskrba, zahvaćanjem vode za opskrbu stanovništva (kućanstva, ustanove, mali poduzetnici),
- pojedine grane prerađivačke industrije, zahvaćanjem vode za tehnološke potrebe,
- energetski sektor, zahvaćanjem vode za hlađenje termoenergetskih postrojenja,
- opskrba vodom ribnjaka.

Značajni generatori kemijskog i fizikalno-kemijskog onečišćenja voda su:

- javna odvodnja (urbanizirana područja) i nekontrolirano ispuštanje otpadnih voda kućanstava bez priključka na sustav javne odvodnje (ruralna područja),
- poljoprivreda, kroz neuređene stočne farme i korištenje mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja,
- pojedine grane prerađivačke industrije, ispuštanjem tehnoloških otpadnih voda,
- gospodarenje otpadom,
- dotok onečišćenja iz susjednih država.

Značajni generatori hidromorfoloških promjena:

- vodno gospodarstvo, uređenjem voda i zaštitom od štetnog djelovanja voda,
- poljoprivreda, uređivanjem vodnog režima na poljoprivrednim površinama,
- energetski sektor, izgradnjom hidroenergetskih sustava,
- prometni sektor, izgradnjom i održavanjem luka i plovnih puteva na unutarnjim vodama,
- ribnjačarstvo, izgradnjom i održavanjem toplovodnih ribnjaka.

Značajni generatori bioloških opterećenja:

- ribnjačarstvo, poribljavanje stranim vrstama.

Upravnim aktima su dobro uređena koncentrirana (točkasta) opterećenja voda i njih je moguće dosta pouzdano količinski utvrditi, na temelju podataka iz očevidnika o korištenju voda i ispuštanju otpadnih voda koji se vode sukladno koncesijskom ugovoru, odnosno vodopravnoj dozvoli.

Problem predstavljaju difuzna (raspršena) opterećenja, kod kojih veza između izvora i vodnoga okoliša nije dovoljno poznata.

4.3.1 Opterećenje zahvaćanjem voda

Pokazatelji o zahvaćanju voda određeni su na temelju podataka iz očevidnika o zahvaćenim količinama vode, koje su dužni voditi svi isporučitelji usluge javne vodoopskrbe i individualni gospodarski korisnici koji zahvaćaju vodu temeljem ugovora o koncesiji ili vodopravne dozvole. U očevidnicima se evidentiraju podaci o količinama zahvaćenih voda na razini pojedinih vodozahvata, tj. točno su locirani u prostoru i moguće ih je pridružiti određenom vodnom tijelu.

Podacima je obuhvaćena voda koja se sukladno dobivenoj koncesiji ili vodopravnoj dozvoli zahvaća ili crpi za potrebe javne vodoopskrbe, za tehnološke namjene, za rashladne namjene, za potrebe navodnjavanja i radi stavljanje na tržište u izvornom ili prerađenom obliku, u bocama ili drugoj ambalaži. Nema podataka o opterećenju koje dolazi od malih neregistriranih korisnika i korisnika koji zahvaćaju vodu za osobne potrebe, u okviru općeg i slobodnog korištenja voda (samoopskrba stanovništva bez priključka na sustav javne odvodnje, „lokalni“ vodovodi, raspršeno navodnjavanje), jer se radi o raspršenim opterećenjima koja ne bi trebala značajno utjecati na količinsko stanje voda, s obzirom na relativno velike količine obnovljivih vodnih resursa kojima raspolaže vodno područje.

Na temelju podataka iz očevidnika, utvrđeno je da je u 2009. godini zahvaćeno oko 270 milijuna m³ vode, odnosno oko 30% vodnih količina dodijeljenih temeljem koncesijskih ugovora. U prosjeku, to je 90 m³ vode po stanovniku vodnoga područja. Najvećim dijelom zahvaća se podzemna voda, koja čini 91% ukupno zahvaćenih količina.

Tab. 4.7. Pregled zahvaćenih količina vode po namjenama i područjima podslivova (u 10⁶m³/god, 2009.)

Namjena

Područje podsliva rijeke Save Područje podsliva rijeka Drave

i Dunava Vodno područje - ukupno

R G ukupno R G ukupno R G ukupno

Javna vodoopskrba 12,741 189,480 202,220 4,467 51,941 56,408 17,208 241,421 258,629

Tehnološke namjene 1,135 1,345 2,480 6,726 4,114 10,839 7,861 5,459 13,320

Rashladne namjene 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

Navodnjavanje 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

Ostalo 0,060 0,736 0,796 0,000 0,216 0,216 0,060 0,952 1,012

UKUPNO 13,936 191,561 205,496 11,193 56,271 67,463 25,129 247,832 272,961

Za potrebe javne vodoopskrbe zahvaćeno je oko 260 milijuna m³ vode, ili 95% ukupno zahvaćenih količina. Najveći dio zahvaća se za potrebe kućanstava koja u isporuci vode iz sustava javne vodoopskrbe sudjeluju s gotovo dvije trećine (63%), a preostalih 37% odnosi se na isporuku gospodarstvu i ustanovama. Gubici vode u sustavu su veliki.

Sl. 4.2. Prostorni raspored zahvata podzemnih i površinskih voda za potrebe javne vodoopskrbe

Na vlastitim zahvatima gospodarskih subjekata zahvati se oko 14 milijuna m³ ili 5% ukupno

zahvaćene vode, najvećm dijelom za tehnološke namjene. Navodnjavanje uopće nije evidentirano kao generator opterećenja na vodni resurs, no, to bi se moglo promijeniti u budućnosti, s obzirom na usvojene planove za navodnjavanje i uređenje poljoprivrednog zemljišta.

Sl. 4.3. Raspodjela zahvaćene vode po namjenama i izvorištima (2009. godina)

4.3.2 Opterećenje onečišćenjem voda

4.3.2.1 Onečišćenje iz točkastih izvora

Pokazatelji o onečišćenju voda iz točkastih izvora temelje se na procjeni onečišćenja od stanovništva priključenog na sustave javne odvodnje i onečišćenja od gospodarskih subjekata koji, na temelju vodopravne dozvole za ispuštanje otpadnih voda, svoje otpadne vode ispuštaju u sustave javne odvodnje ili direktno u okoliš.

Javna
vodoopskrba
88,45%
Tehnološke
namjene
2,00%
Rashladne
namjene
0,00%
Navodnjavanje
0,00%
Ostalo
0,35% Javna
vodoopskrba
6,30%
Tehnološke
namjene
2,88%
Rashladne
namjene
0,00%
Navodnjavanje
0,00%
Ostalo
0,02%
R
9,21%

podzemne vode (G) vodotoci (R)

Sl. 4.4. Prostorni raspored ispusta otpadnih voda (točkasti izvori onečišćenja)

Onečišćenje od stanovništva se prati preko pokazatelja onečišćenja organskim tvarima (BPK₅, KPK) i hranjivim tvarima (ukupni dušik, ukupni fosfor). Ukupni teret onečišćenja od stanovništva preko sustava javne odvodnje procijenjen je na temelju broja priključenih stanovnika, pretpostavljene specifične emisije po stanovniku (21,9 kg BPK₅, 40,15 kg KPK, 3,212 kg ukupnog dušika i 0,7483 kg ukupnog fosfora godišnje) i predpostavljenog uklanjanja onečišćenja na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda, tamo gdje takav uređaj postoji.

Tab. 4.8. Pretpostavljeno specifično onečišćenje organskim i hranjivim tvarima ovisno o stupnju pročišćavanja otpadnih voda

Stupanj pročišćavanja BPK₅
(kg/god/stan)
KPK
(kg/god/stan)
Ukupni N
(kg/god/stan)
Ukupni P
(kg/god/stan)
Bez pročišćavanja 21,900 40,150 3,212 0,748
Prethodni stupanj 21,900 40,150 3,212 0,748
I. stupanj 17,520 30,113 2,923 0,673
II. stupanj 6,570 10,038 2,088 0,599
III. stupanj 1,095 6,023 0,964 0,150

Tab. 4.9. Procijenjeni teret onečišćenja od stanovništva na ispustima sustava javne odvodnje (stanje 2009.)

Stupanj pročišćavanja Broj sustava Broj
stanovnika
BPK₅
(tona/god)
KPK
(tona/god)
Ukupni N
(tona/god)
Ukupni P

(tona/god)
Bez pročišćavanja* 87 419.681 9.191 16.850 1.348 314

Prethodni stupanj 1 13.957 306 560 45 10

I. stupanj 11 69.414 1.216 2.090 203 47

II. stupanj 18 774.905 5.091 7.778 1.618 464

III. stupanj 1 12.405 14 75 12 2

UKUPNO 118 1.290.362 15.818 27.354 3.226 837

Stupanj pročišćavanja Broj sustava Broj stanovnika

BPK_s

(tona/god)

KPK

(tona/god)

Ukupni N

(tona/god)

Ukupni P

(tona/god)

* uključivo 4 uređaja koji ne postižu zadovoljavajuće učinke čišćenja

Tab. 4.10. Procijenjeni teret onečišćenja od stanovništva na ispuštima sustava javne odvodnje po područjima podslivova (stanje 2009.)

Onečišćujuća tvar

(tona/god)

Područje podsliva rijeke

Save

Područje podsliva

rijeka Drave i Dunava

Vodno područje -

ukupno

broj sustava 85 33 118

broj stanovnika 1.032.768 257.594 1.290.362

BPK_s 11.775 4.042 15.818

KPK 20.084 7.270 27.354

Ukupni N 2.524 702 3.226

Ukupni P 665 172 837

Tab. 4.11. Procijenjeni teret onečišćenja od stanovništva na ispuštima sustava javne odvodnje po područjima podslivova i prijamnicima (stanje 2009.)

Onečišćujuća tvar

(tona/god)

Područje podsliva rijeke Save Područje podsliva rijeka Drave i

Dunava Vodno područje - ukupno

R G R G R G

BPK_s 11.760 15 4.042 - 15.802 15

KPK 20.056 28 7.270 - 27.326 28

Ukupni N 2.522 2 702 - 3.223 2

Ukupni P 665 1 172 - 836 1

R – kopnene tekućice (Rivers), G – podzemlje (Ground), nema ispuštanja u jezera

Sava-

BPK

Sava-

KPK

Sava-

N

Sava-

P

D&DBPK

D&DKPK

D&DN

D&D -

P

VPBPK

VPKPK

VP-N VP-P

zadržano na kom. uređaju 10.84321.381 793 108 1.599 3.072 125 21 12.44124.454 919 129

ispuštanje kroz sustav j.o. 11.77520.084 2.524 665 4.042 7.270 702 172 15.81827.354 3.226 837

ukupno ispušteno 22.61841.466 3.317 773 5.641 10.342 827 193 28.25951.808 4.145 966

0%

10%

20%

30%

40%

50%
60%
70%
80%
90%
100%

Sl. 4-1 Bilanca tereta onečišćenja od stanovništva s priključkom na 4.5. tereta onečišćenja od stanovništva s priključkom snuvas tasvu sjatavvn ej aovdnveo dondjev odnje (tona/god, stanje 2009.)

Onečišćenje iz gospodarstva prati se preko većeg broja onečišćujućih tvari koje su prisutne u otpadnim vodama pojedinih gospodarskih djelatnosti, uključujući prioritetne i druge opasne tvari. Procjena opterećenja onečišćujućih tvarima iz gospodarstva temelji se na podacima o godišnjim količinama ispuštenih otpadnih voda i srednjih vrijednosti koncentracija iz analiza otpadnih voda korisnika pohranjenih u bazi podataka Hrvatskih voda.

Tab. 4.12. Procijenjena emisija onečišćenja iz gospodarstva (stanje 2009.)

Onečišćujuća tvar
(tona/god)
Područje podsliva rijeke Save Područje podsliva rijeka Drave i
Dunava Vodno područje - ukupno
U sustav JO U okoliš U sustav JO U okoliš U sustav JO U okoliš
BPK_s 2.707,36 1.129,42 1.831,53 30,00 4.538,88 1.159,42
KPK 5.959,24 1.801,03 3.641,62 128,28 9.600,85 1.929,32
N 74,81 132,49 41,11 115,91 132,49
P 11,66 29,31 11,22 22,88 29,31
Cu 0,0685 0,0017 0,0001 0,0685 0,00182
Zn 0,0439 0,0019 0,0439 0,00185
Cd* 0,0002 0,0001 0,0002 0,0001
Cr 0,0247 0,1940 0,0247 0,194
Ni 0,0706 0,0289 0,0706 0,0289
Pb 0,0130 0,0030 0,0024 0,0130 0,00544
Hg* 0,0000 0,0440 0,0000 0,044
As 0,0002 0,0000 0,0002
Fe 2,9614 0,4572 0,0450 2,9614 0,5022
Mn 0,0286 0,0360 0,0000 0,0646
Al 0,0367 0,0254 0,0367 0,0254
Fluridi 5,4802 0,0000 5,4802
Fenoli 2,092 0,020 0,020 2,0917
Organo fosforni pesticidi 0,1732 0,3866 0,1732 0,38663
Cijanidi 0,0011 0,0005 0,0011 0,0005

Tab. 4.13. Procijenjeni teret onečišćenja iz gospodarstva na ispustima otpadnih voda (stanje 2009.)

Onečišćujuća tvar
(tona/god)
Područje podsliva rijeke
Save
Područje podsliva rijeka Drave i
Dunava Vodno područje - ukupno
Preko
sustava JO
Direktno u
okoliš Preko sustava JO Direktno u
okoliš Preko sustava JO Direktno u
okoliš
BPK_s 1.724,26 1.129,42 1.476,93 30,00 3.201,19 1.159,42
KPK 3.270,32 1.801,03 2.667,23 128,28 5.937,54 1.929,32
N 74,70 132,49 37,65 112,35 132,49
P 11,53 29,31 10,33 21,85 29,31
Cu 0,0685 0,0017 0,0001 0,0685 0,00182
Zn 0,0439 0,0019 0,0439 0,00185
Cd* 0,0002 0,0001 0,0002 0,0001
Cr 0,0247 0,1940 0,0247 0,194
Ni 0,0706 0,0289 0,0706 0,0289
Pb 0,0130 0,0030 0,0024 0,0130 0,00544
Hg* 0,0000 0,0440 0,0000 0,044
As 0,0002 0,0000 0,0002
Fe 2,9614 0,4572 0,0450 2,9614 0,5022
Mn 0,0286 0,0360 0,0000 0,0646
Al 0,0367 0,0254 0,0367 0,0254
Fluridi 5,4802 0,0000 5,4802
Fenoli 2,092 0,020 0,020 2,0917
Organo fosforni pesticidi 0,1732 0,3866 0,1732 0,38663
Cijanidi 0,0011 0,0005 0,0011 0,0005

Tab. 4.14. Procijenjeni teret onečišćenja iz gospodarstva po prijammnicima (stanje 2009.)

Onečišćujuća tvar
(tona/god)

Područje podsliva rijeke Save Područje podsliva rijeka Drave i
Dunava Vodno područje - ukupno
R L G R L G R L G
BPK_s 2.843,4 8,87 1,44 1.506,9 0 0 4.350,3 8,87 1,44
KPK 5.038,3 28,72 4,34 2.795,5 0 0 7.833,8 28,72 4,34
N 207,19 0,00 0,00 37,65 0 0 244,84 0,00 0,00
P 40,83 0,00 0,00 10,33 0 0 51,16 0,00 0,00
Cu 0,0702 0,00 0,00 0,0001 0 0 0,0703 0,0000 0,0000
Zn 0,0458 0,00 0,00 0,0000 0 0 0,0458 0,0000 0,0000
Cd* 0,0003 0,00 0,00 0,0000 0 0 0,0003 0,0000 0,0000
Cr 0,2107 0,01 0,00 0,0000 0 0 0,2107 0,0080 0,0000
Ni 0,0725 0,03 0,00 0,0000 0 0 0,0725 0,0270 0,0000
Pb 0,0160 0,00 0,00 0,0024 0 0 0,0184 0,0000 0,0000
Hg* 0,0440 0,00 0,00 0,0000 0 0 0,0440 0,0000 0,0000
As 0,0002 0,00 0,00 0,0000 0 0 0,0002 0,0000 0,0000
Fe 3,3285 0,09 0,00 0,0450 0 0 3,3735 0,0901 0,0000
Mn 0,0286 0,00 0,00 0,0360 0 0 0,0646 0,0000 0,0000
Al 0,0621 0,00 0,00 0,0000 0 0 0,0621 0,0000 0,0000
Fluridi 5,4802 0,00 0,00 0,0000 0 0 5,4802 0,0000 0,0000
Fenoli 2,0917 0,00 0,00 0,0200 0 0 2,1117 0,0000 0,0000
Organo fosforni pesticidi 0,5598 0,00 0,00 0,0000 0 0 0,5598 0,0000 0,0000
Cijanidi 0,0016 0,00 0,00 0,0000 0 0 0,0016 0,0000 0,0000
R – kopnene tekućice (Rivers), J – jezera (Lakes), G – podzemlje (Ground)
Sava-
BPK
Sava-
KPK
Sava-
N
Sava-
P
D&DBPK
D&DKPK
D&DN
D&D -
P
VPBPK
VPKPK
VP-N VP-P

zadržano na kom. uređaju 983 2.689 0 0 355 974 3 1 1.338 3.663 4 1
ispuštanje kroz sustav j.o. 1.724 3.270 75 12 1.477 2.667 38 10 3.201 5.938 112 22
ispuštanje direktno u okoliš 1.129 1.801 132 29 30 128 0 0 1.159 1.929 132 29
ukupno ispušteno 3.837 7.760 207 41 1.862 3.770 41 11 5.698 11.530 248 52
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

Sl. 4.6. Bilanca tereta onečišćenja od gospodarstva (tona/god, stanje 2009.)

Vidljivo je da u onečišćenju iz točkastih izvora stanovništvo sudjeluje s više od 70% ukupnog tereta organskih tvari i 90% ukupnog tereta hranjivih tvari. Unos ostalih onečišćujućih tvari prati se samo za onečišćivače iz gospodarstva.

4.3.2.2 Onečišćenje iz raspršenih izvora

Onečišćenje iz raspršenih izvora procijenjeno je vrlo grubo iz bilance onečišćujućih tvari u površinskim vodama, na temelju rezultata monitoringa kakvoće voda. Za svaku računsku dionicu vodotoka, određenu položajem mjernih postaja na kojima se prati kakvoća voda, i za svaku onečišćujuću tvar, uspoređuje se promjena tereta na dionici i poznati unos iz kontroliranih izvora na neposrednom priljevnom području dionice. Kao poznato onečišćenje uzima se i pozadinsko onečišćenje, koje je procijenjeno iz referentnih koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari. Razlika tereta pripisuje se raspršenim izvorima onečišćenja i raspoređuje po grupama onečišćivača, proporcionalno njihovom udjelu u ukupnoj emisiji onečišćenja na neposrednom priljevnom području dionice. Analiza je provedena samo za onečišćenje hranjivim tvarima (ukupni N, ukupni P) i sljedeće grupe raspršenih izvora onečišćenja:

- stanovništvo bez priključka na sustav javne odvodnje,

- stočne farme,
- poljoprivredne površine.

Emisija onečišćenja od stanovništva bez priključka na sustav javne odvodnje određena je iz broja nepriključenih stanovnika i pretpostavljene specifične emisije onečišćenja po stanovniku (21,90 kg BPK₅, 40,15 kg KPK, 3,212 kg ukupnog dušika i 0,7483 kg ukupnog fosfora godišnje).

Tab. 4.15. Osnovni podaci o emisiji onečišćenja od stanovništva bez priključka na sustav javne odvodnje

Broj stanovnika bez
priključka N (tona/god) P (tona/god)
Područje podsliva Drave i Dunava 574.895 1.847 430
Područje podsliva Save 1.182.569 3.798 885
Vodno područje rijeke Dunav 1.755.464 5.645 1.315

Emisija onečišćenja od stočarstva procijenjena je iz podataka o stočnom fondu iz Jedinstvenog registra domaćih životinja Hrvatske poljoprivredne agencije¹² i pretpostavljene specifične emisije dušika i fosfora po vrstama stoke.

¹² Do veljače 2009. godine Hrvatski stočarski centar.

Sl. 4.7. Prostorni raspored stočnih farmi (2007.)

Tab. 4.16. Pretpostavljeni koeficijent za izračunavanje broja uvjetnih grla i specifična emisija dušika i fosfora po uvjetnom grlu, ovisno o vrsti stoke

Vrsta
Koeficijent za
izračun broja
uvjetnih grla
Produkcija N
(tona/god/UG)
Produkcija P
(tona/god/UG)
Goveda 1 70 18
Svinje 0,25 80 29
Ovce 0,1 70 19
Koze 0,1 70 19
Kokoši 0,00325 85 36
Guske 0,00325 85 36
Patke 0,00325 85 36
Pure 0,02 85 36
Nojevi 0,02 85 22
Divlja perad 0,00325 85 36
Konji 1,2 60 13
Magarci 1,2 60 13
Kunići 0,02 85 22
Divljač 0,02 85 22

Tab. 4.17. Stanje stočnog fonda na vodnom području (2007.)

Vrsta
Broj uvjetnih
grla na podslivu
rijeke Save
Broj uvjetnih
grla na podslivu
rijeka Drave i
Dunava
Broj uvjetnih
grla na vodnom
području
Goveda 275.040 144.073 419.113
Svinje 188.162 135.560 323.722
Ovce 24.756 10.026 34.782

Vrsta
Broj uvjetnih
grla na podslivu
rijeke Save
Broj uvjetnih
grla na podslivu
rijeka Drave i
Dunava
Broj uvjetnih
grla na vodnom
području
Koze 2.458 2.155 4.613
Kokoši 8.693 15.340 24.033

Guske 86 22 108
Patke 226 154 380
Pure 4.018 3.222 7.240
Nojevi 5 1 6
Divlja perad 20 134 154
Konji 8.310 1.852 10.162
Magarci 379 139 518
Kunići 349 420 769
Divljač 5.501 2.881 8.382

Tab. 4.18. Osnovni podaci o emisiji onečišćenja iz stočarstva (2007.)

Područje podsliva rijeke

Save

Područje podsliva

rijeka Drave i

Dunava

Vodno područje -

ukupno

Broj farmi 51.846 28.026 79.872

Broj uvjetnih grla 518.002 315.979 833.981

Produkcija dušika (tona/god) 37.873 23.544 61.417

Produkcija fosfora (tona/god) 11.515 7.471 18.986

Poljoprivredna površina* (000 ha) 1.166 587 1.752

Broj uvjetnih grla po farmi 10,0 11,3 10,4

Broj uvjetnih grla po ha polj.površine 0,44 0,54 0,48

Produkcija dušika po UG (kg/god) 73,1 74,5 73,6

Produkcija dušika po farmi (kg/god) 730 840 769

Produkcija dušika po ha polj.površine (kg) 32,5 40,1 35,1

Produkcija fosfora po UG (kg/god) 22,2 23,6 22,8

Produkcija fosfora po farmi (kg/god) 222 267 238

Produkcija fosfora po ha polj.površine (kg) 9,9 12,7 10,8

* odnosi se na poljoprivredne i pretežito poljoprivredne površine prema CLC Hrvatska 2000

Na vodnom području ima preko 800 tisuća uvjetnih grla stoke u 80-ak tisuća stočnih farmi ili oko 10,4 uvjetnih grla po farmi. Ima malo velikih farmi (preko 100 UG). Najveći broj su male i vrlo male obiteljske farme. Glavninu stočnoga fonda, izraženog brojem uvjetnih grla, čine goveda i svinje.

U prosjeku, na hektar poljoprivredne površine otpada oko 0,48 uvjetnih grla. Na području podsliva rijeke Save taj prosjek je 0,44 UG/ha, a na području podsliva rijeka Drave i Dunava nešto više, 0,54 UG/ha. Sličan odnos vrijedi i za produkciju dušika i fosfora po jedinici poljoprivredne površine. U prosjeku, to je 35,1 kg N/ha i 10,8 kg P/ha. Prostorni raspored farmi u odnosu na raspoložive poljoprivredne površine na slivovima pojedinih rijeka se znatno razlikuje i na pojedinim vodotocima se nalaze područja gdje je prosječan broj uvjetnih grla po hektaru raspoložive poljoprivredne površine veći od 2, odnosno emisija hranjivih tvari po hektaru premašuje 150 kg N i 40 kg P. S obzirom na neuređeno postapanje sa stajskim gnojivom na većini farmi, na takvim dijelovima vodotoka postoji mogućnost povećanog opterećenja voda ukupnim dušikom i ukupnim fosforom.

Primjena mineralnih gnojiva u ratarstvu procijenjena je iz podataka o potrošnji mineralnih gnojiva koje objavljuje Državni zavod a statistiku¹³. U prosjeku, godišnje se koristi oko 400 tisuća tona

¹³ Prema podacima iz Statističkog ljetopisa za 2010. različitih mineralnih gnojiva, uglavnom iz domaće proizvodnje. Maksimalna potrošnja zabilježena je u razdoblju 2007. - 2008, nakon čega je vidljiva tendencija smanjenja potrošnje. Iako se omjer u korištenju različitih tipova mineralnih gnojiva mijenjao, procjenjuje se da udio aktivnih tvari u ukupno korištenoj količini iznosi oko 44%, i to oko 20% dušika, oko 10% P₂O₅ i oko 14% K₂O, a preostali dio čine inertne tvari.

U odnosu na ukupno raspoložive poljoprivredne površine u Hrvatskoj, to iznosi 27,9 kg dušika po hektaru i 13,3 kg P₂O₅, odnosno 5,7 kg ukupnoga fosfora, po hektaru. Pošto se nije raspolagalo podacima o prostornoj distribuciji tržišta mineralnim gnojivima, u proračunima opterećenja su poljoprivredne površine razvrstane u tri grupe prema unosu mineralnoga gnojiva, više opterećene površine (uključuju CLC klase 211-212, 221-223 i 242, tj. zemljišta s intenzivnijom poljoprivrednom proizvodnjom), manje opterećene poljoprivredne površine (uključuju CLC klasu 242, tj. pretežno poljodjelska zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije) i neopterećene poljoprivredne površine (uključuju CLC klasu 231, tj. pašnjake).

Kumulativno se u poljoprivrednim djelatnostima unosi oko 63 kg dušika i 16,5 kg fosfora po hektaru poljoprivredne površine na vodnom području rijeke Dunav. Prevladavaju hranjive tvari organskoga podrijetla.

Prema podacima ministarstva nadležnog za poljoprivredu, u Republici Hrvatskoj je u 2007. godini stavljeno u promet oko 9.600 tona sredstava za zaštitu bilja, odnosno oko 4.100 tona aktivnih tvari u sredstvima za zaštitu bilja. Oko 50% sredstava za zaštitu bilja na domaćem tržištu proizvodi se u Republici Hrvatskoj.

Primjena sredstava za zaštitu bilja procijenjena je iz podataka o proizvodnji i uvozu sredstava za zaštitu bilja kojima raspolaže ministarstvo nadležno za poljoprivredu. U cijeloj državi je u 2007. godini stavljeno u promet oko 9.600 tona raznih sredstava za zaštitu bilja, odnosno oko 4.100 tona aktivnih tvari u sredstvima za zaštitu bilja. Oko 50% sredstava za zaštitu bilja na domaćem tržištu proizvodi se u Republici Hrvatskoj

Sl. 4.8. Godišnja količina aktivnih tvari u sredstvima za zaštitu bilja stavljenih u promet u Republici Hrvatskoj (prema evidenciji ministarstva nadležnog za poljoprivredu, 2007.)

	2005	2006	2007
ostali	69	88	568
insekticidi	250	175	116
herbicidi	1.368	1.981	1.428
fungicidi	1.552	1.978	2.002
ukupno (t)	3.239	4.223	4.113
0			
500			
1.000			
1.500			
2.000			
2.500			
3.000			
3.500			
4.000			
4.500			

t aktivne tvari

Gospodarenje otpadom još uvijek nije riješeno na odgovarajući način. Količina otpada trajno raste a postupci zbrinjavanja se uglavnom svode na odlaganje na odlagališta, od kojih mali dio zadovoljava propisane standarde i ima sve potrebne dozvole. Opremljenost i mjere zaštite na odlagalištima općenito su loši pa su vode u području njihova utjecaja, osobito u kršu, izložene nekontroliranom unosu kemijskog onečišćenja iz procjednih voda i oborinskih voda s površina odlagališta.

Sl. 4.9. Količine proizvedenog komunalnog i tehnološkog otpada u Republici Hrvatskoj

U Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 130/2005) evidentirano je 281 službeno odlagalište otpada na koja je do 2003 godine odloženo oko 34,5 milijuna m³ otpada, a samo u 2004. godini daljnjih 3,4 milijuna m³ ili 1,3 milijuna tona (295 kg po stanovniku godišnje). Uz to postoji velik broj (oko 3.000) divljih odlagališta i otpadom onečišćenih površina. Nije sustavno riješeno zbrinjavanje opasnoga otpada, čija ukupna količina je procijenjena na 213.000 tona, a evidentirani su podaci o svega četvrtini procijenjenih količina koje su velikim dijelom usmjerene na izvoz ili se privremeno uskladištavaju kod proizvođača/obrađivača. To znači da se velik dio opasnoga otpada odlaže nekontrolirano. Dodatan problem su tzv. stara opterećenja ili "crne točke" za koje nema potpunih podataka o vrstama i količinama odloženoga otpada.

Značajnije aktivnosti na sanaciji započele su 2004. godine, od kada se postupno saniraju i zatvaraju službena i divlja odlagališta i lokacije opterećene opasnim otpadom. Do kraja 2008. godine sanacija je dovršena na ukupno 62 službena odlagališta i na preko 400 divljih lokacija, uglavnom metodom premještanja, odnosno uklanjanja otpada.

	2004	2005	2006	2007	2008
Komunalni	1,31	1,45	1,65	1,72	1,79
Tehnološki	1,56	1,51	1,8	2	1,49

0,00

0,20

0,40

0,60

0,80

1,00

1,20

1,40

1,60

1,80

2,00

10⁶ tona

Sl. 4.10. Odlagališta prema količini odloženoga otpada i statusu operativnosti (Izvor: Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2005. - 2008.)

Od 4 "crne točke" na vodnom području, prioritetne za sanaciju (Lemić brdo, Petrokemija, Borovo, Botovo), sanira se lokacija bivše tvornice Borovo u Vukovaru, a za ostale je u pripremi.

Sl. 4.11. Prioritetne onečišćene lokacije (Izvor: Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2005. - 2008.)

Dotok onečišćenja iz susjednih država - Nije uspostavljena zadovoljavajuća kontrola dotoka onečišćenja iz susjednih država.

4.3.3 Hidromorfološko opterećenje uslijed fizičkih zahvata

Uređenje voda i zaštita od štetnog djelovanja voda uključuje građenje i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, održavanje vodotoka i drugih voda i druge radove i mjere kojima se omogućuje kontrolirani i neškodljivi protok voda i njihovo namjensko korištenje. Za poslove uređenja voda i zaštite od štetnog djelovanja voda nadležne su Hrvatske vode.

Ravničarski dio vodnoga područja rijeke Dunav ugrožavaju poplave od velikih voda rijeka Dunava, Drave i Mure, Save, Kupe i Une, kao i brdskih voda koje se slijevaju s obronaka rubnoga gorja prema glavnim prijamnicima. Brdsko-planinski predjeli pogoduju svim oblicima vodne erozije zemljišta i formiranju bujičnih tokova. Stanje uređenosti vodnih tokova i zaštite od poplava i erozije različito je za pojedina slivna područja i pojedine vodotoke. Uglavnom, razina reguliranosti i izgrađenosti zaštitnih sustava proporcionalna je veličini vodotoka.

Umjesto parcijalnih rješenja, prednost se daje višenamjenskim sustavima uređenja i korištenja voda koji su, u pravilu, gospodarski povoljni i ekološki prihvatljivi. Njihov razvoj bio je osobito intenzivan u drugoj polovici dvadesetoga stoljeća, sve do početka devedesetih, kada je uglavnom zaustavljen. Zaštitni sustavi na podslivu rijeke Save su djelomično dovršeni, uključujući i sustav Srednje posavlje, koji ima ključnu ulogu u zaštiti neposrednog zaobalja rijeke Save između Podsuseda i Stare Gradiške i rijeke Kupe nizvodno od ušća Dobre, kao i cijele dionice Save od Stare Gradiške do granice sa Srbijom. Regulacijski i zaštitni radovi duž toka Save imaju dugu tradiciju i rezultirali su postupnom izgradnjom obrambenih i uspornih nasipa koji osiguravaju određenu razinu zaštite gospodarski najznačajnijim područjima. Iskustvo pokazuje da na nekim dionicama oni ne zadovoljavaju svojom visinom pa ih je potrebno rekonstruirati, što se postupno čini. Negativne posljedice gubitka dijela prirodnih poplavnih površina uslijed izgradnje nasipa djelomično se saniraju uređenjem nizinskih retencija i ekspanzijskih površina smještenih na prostorima koji su najniži i koji su bili učestalo plavljeni i u prirodnom stanju. Formirano je pet nizinskih retencija (Lonjsko polje, Mokro polje, Kupčina, Zelenik i Jantak) i djelomično su izgrađena tri velika oteretna kanala (Odra, Lonja-Strug i Kupa-Kupa) i dva spojna kanala (Zelina-Lonja-Glogovnica-Česma i Ilova-Pakra). Za kontrolu brdskih voda izgrađen je niz višenamjenskih akumulacija i brdskih retencija te više stotina kilometara lateralnih kanala za prikupljanje brdskih voda uz branjena područja. Zaštita od bujičnih brdskih voda još uvijek je nedovoljna.

Tab. 4.19. Stanje izgrađenosti zaštitnih sustava

Obrambeni nasipi (km)	
Lateralni kanali (km)	
Brdske retencije (10 ⁶ m ³)	
Akumulacije (10 ⁶ m ³)	
Područje podsliva rijeke Save	1.195,31 533,6 2,47 72,81
Područje podsliva rijeka Drave i Dunava	653,49 58,7 8,32 164,52
Vodno područje	1.848,8 592,3 10,79 237,33

Tab. 4.20. Značajne višenamjenske akumulacije

Akumulacija	
Godina	
izgradnje Vodotok	
Volumen	
10 ⁶ m ³	
Površina	
km ² Upravitelj	
Podsliv Save	
Vonarje 1980. Sutla 12,4 1,95 NIVO Celje, Slovenija	
Pakra 1982. Pakra 12,0 2,70 Hrvatske vode	
Sabljac 1959. Zagorska Mrežnica 4,10 1,35 Hrvatska elektroprivreda	
Petnja 1968. Petnja 1,50 0,270 Hrvatske vode	

Ozalj 1908./1952. Kupa 1,40 0,370 Hrvatska elektroprivreda
 Bačica 1973. Bačica 1,33 0,170 Hrvatske vode
 Lešće 2010. Donja Dobra 25,7 1,46 Hrvatska elektroprivreda
 Bukovnik 1959. Gornja Dobra 0,450 0,150 Hrvatska elektroprivreda
 Lokvarka 1957. Lokvarka, Križ Potok 35,2 1,80 Hrvatska elektroprivreda
 Podsliv Drave i Dunava
 Dubrava 1989. Drava 93,5 16,6 Hrvatska elektroprivreda
 Čakovec 1982. Drava 51,0 11,9 Hrvatska elektroprivreda
 Borovik 1978. Vuka 8,00 1,60 Hrvatske vode
 Varaždin 1975. Drava 7,40 3,00 Hrvatska elektroprivreda
 Lapovac II 1993. Vujnovac 2,32 0,500 Hrvatske vode

Sl. 4.12. Značajnije regulacijske i zaštitne vodne građevine u Republici Hrvatskoj

I na području podsliva rijeka Drave i Dunava su najveći radovi ostvareni na velikim rijekama. Relativno dobra zaštita od poplavnih voda Dunava, Drave i Mure zasnovana je na obrambenim nasipima i širokim inundacijskim pojasevima uz rijeke. Nasipi su dovršeni na gotovo svim područjima gdje su potrebni, osim na nekim dionicama uz stara korita hidroelektrana Varaždin, Čakovec i Dubrava. Sustavi zaštite od brdskih voda dijelom su dovršeni jedino na područjima Međimurja i Županijskog kanala. Na ostalim dijelovima postoje samo pojedinačne regulacijske i zaštitne vodne građevine.

Uređenje vodnog režima na poljoprivrednim površinama je odvođenje suvišnih voda s poljoprivrednoga i drugog zemljišta putem odgovarajućih vodnih građevina i uređaja kojima se neposredno ili posredno omogućuje brže i pogodnije otjecanje površinskih ili podzemnih voda i osiguravaju povoljniji uvjeti korištenja zemljišta i obavljanja gospodarskih i drugih djelatnosti. Veliki radovi te vrste realizirani su u razdoblju 1975.-1990. godina, kada je unaprijeđena zaštita od vanjskih voda i uređen režim unutarnjih voda na znatnom dijelu melioracijskih površina, uglavnom za potrebe tadašnjih poljoprivrednih kombinata. Najveći projekti realizirani su na istočnom dijelu područja gdje su najplodnije poljoprivredne površine koje su velikim dijelom bile u tzv. društvenom vlasništvu. Tijekom ratnih i poratnih godina aktivnosti su bitno smanjene. Nije bilo novih zahvata a zatečeni sustavi nisu odgovarajuće održavani, što je dovelo do postupnog pogoršavanja vodnih prilika na većini poljoprivrednih površina. U cjelini gledano, stanje uređenosti danas nije zadovoljavajuće, usprkos postojanju brojnih sustava melioracijske odvodnje.

Tab. 4.21. Izgrađenost sustava melioracijske odvodnje

Veličina melioracijskog područja (ha)	
Površinska odvodnja (ha)	
Kombinirana odvodnja (ha)	
Potpuno izgrađeno	
Djelomično izgrađeno	
Neizgrađeno	
Potpuno izgrađeno	
Djelomično izgrađeno	
Područje podsliva	
rijeka Save	956.534* 348.363 107.164 501.007* 71.213 7.280
Područje podsliva	
rijeka Drave i Dunava	626.439 362.240 204.696 59.503 48.197 19.889
Vodno područje rijeke	
Dunav	1.582.973 710.603 311.860 560.510 119.410 27.169
Duljina kanala (km)	
Crpne stanice	
Kanali	
I. reda	
Kanali	
II. reda	
Broj Kapacitet (m ³ /s)	
Područje podsliva rijeke Save	1.696 1.474 39 168
Područje podsliva rijeka Drave i Dunava	1.374 1.537 21 55
Vodno područje rijeke Dunav	3.070 3.011 60 223

Sl. 4.13. Sustavi melioracijske odvodnje u Republici Hrvatskoj

Hidroenergetsko korištenje voda: Hidroenergija je važan izvor primarne energije u Hrvatskoj. Ovisno o hidrološkim prilikama, na nju otpada i više od 50% vlastite proizvodnje električne energije. Pravo iskorištavanja vodnih snaga za proizvodnju električne energije stječe se na osnovu ugovora o koncesiji. Na vodnom području je izdano 18 koncesija, tri na podslivu rijeka Drave i Dunava i 15 na podslivu rijeke Save.

U hidroenergetске svrhe koriste se vode Drave, na kojoj su izgrađene tri hidroelektrane (Varaždin,

Čakovec i Dubrava), ukupne instalirane snage 242 MW. Hidroenergetsko korištenje voda Drave omogućeno je izgradnjom višenamjenskih akumulacija, ukupnog volumena 164,5 hm³. Hidroenergetski potencijal podsliva rijeke Save je skromniji. Iskorištavaju se vodne snage rijeke Kupe i njenih pritoka, na kojima su izgrađene dvije veće hidroelektrane, Gojak i Lešće (u probnom radu), te nekoliko manjih i vrlo malih, ukupno instalirane snage oko 100 MW.

Sl. 4.14. Značajnije hidroelektrane u Republici Hrvatskoj

Tab. 4.22. Karakteristike hidroelektrana na vodnom području

Hidroelektrana Pripadna

akumulacija

Godina

izgradnje

Prosječna

godišnja

proizvodnja

električne

energije

(GWh)

Instalirana

snaga

(MW)

Instalirani

protok

(m³/s)

Podsliv Save

Lešće Lešće 2010. 94 42,0 2x60+2,7

Gojak Bukovnik, Sabljaci 1959. 194 48,0 50,0

Ozalj 1 Ozalj 1908. 12,5 2,90 51,0

Ozalj 2 Ozalj 1952. 10,9 2,50 34,0

Zeleni Vir 1921. 7,60 1,80 4,00

CHE Fužine Lokvarka 1957. 6,60 4,80 9,90

Podsliv Drave i Dunava

Varaždin Varaždin 1975. 454 86,0 450

Čakovec Čakovec 1982. 400 79,8 500

Hidroelektrana Pripadna

akumulacija

Godina

izgradnje

Prosječna

godišnja

proizvodnja

električne

energije

(GWh)

Instalirana

snaga

(MW)

Instalirani

protok

(m³/s)

Dubrava Dubrava 1989. 385 76,0 500

UKUPNO 1.564,6 343,8

Veliki hidroenergetski sustavi izgrađeni na vodnom području znatno utječu na promjenu vodnih režima pojedinih rijeka, što je osobito vidljivo na Dravi te Dobri i Zagorskoj Mrežnici. Na rijekama Muri, Dravi i Savi vidljiv je i znatan utjecaj velikog broja vodnih stuba izgrađenih u Austriji i Sloveniji.

Treba spomenuti i hidromorfološke promjene na Lokvarki i Križ Potoku u Gorskotarskom kotaru, zbog akumuliranja voda za potrebe hidroelektrane Vinodol, koja se nalazi na jadranskom vodnom području.

Vodni putovi i luke na unutarnjim vodama su u nadležnosti Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture, Agencije za vodne putove i lučkih uprava. Agencija je zadužena za planiranje razvitka vodnih putova, za njihovu izgradnju, tehničko unapređenje i prometno-tehnološku modernizaciju, tehničko održavanje i osposobljavanje nakon elementarnih nepogoda te kontrolu i nadzor stanja. Lučke uprave upravljaju lukama i pristaništima. Vodni putovi na vodnom području rijeke Dunav dio su europskog plovnog sustava i, kao takvi, moraju se graditi i uređivati u skladu sa standardima koji su propisani za pojedine kategorije plovnosti.

Rijeka Dunav je međunarodni vodni put VI.c klase plovnosti na cijelom svom toku kroz Republiku Hrvatsku (137,5 km). Rijeka Drava je međunarodni vodni put od ušća u Dunav do Donjeg Miholjca, u duljini od 70 kilometara i to IV. klase plovnosti do luke Osijek (14 rkm), III. klase plovnosti od Osijeka do Bелиšća (14 – 55,5 rkm) i II. klase od Bелиšća do Donjeg Miholjca (22,0 – 70,0 rkm). Nastavno, do Terezinog Polja, odnosno rijeke Ždalice (70,0 – 151,0 – 198,6 rkm) Drava je međudržavni vodni put II. klase plovnosti.

Rijeka Sava je međunarodni vodni put od granice sa Srbijom do Siska, u duljini od 383,2 kilometra i to IV. klase plovnosti do Slavenskog Broda, odnosno III. klase plovnosti uzvodno od Slavenskog Broda. Međunarodni režim plovidbe vrijedi i na najnižvodnijoj dionici rijeke Kupe, u duljini od 5,9 km i rijeke

Une, u duljini od 15 km. Međunarodni vodni putovi planiraju se urediti na IV klasu plovnosti osim dionice Drave od Osijeka do Donjeg Miholjca koja će ostati u sadašnjim klasama plovnosti. Budući vodni put kanalom Dunav - Sava planiran je od Vukovara na Dunavu do Jaruga u rkm 320 na rijeci Savi u duljini 61,5 km kao vodni put V.b klase.

Luke međunarodnoga značaja su Osijek na Dravi i Vukovar na Dunavu te Slavonski Brod na Savi i Sisak na Savi i Kupa. Luka u Osijeku radi na dvije lokacije i osposobljena je za prekrcaj gotovo svih vrsta tereta. Luka Vukovar je obnovljena i proširena i danas zauzima važno mjesto u riječnom teretnom i putničkom prometu u Republici Hrvatskoj. Pored luka za robni promet, na Dunavu postoje pristaništa za putničke brodove u Iloku i Vukovaru te na Dravi u Osijeku, a u fazi gradnje su putnička pristaništa u Batini i Aljmašu na Dunavu te na Kupa u Sisku. U planu je još nekoliko putničkih pristaništa (Slavonski Brod i Županja, područje Lonjskog polja, te na Dravi uzvodno Osijeka).

Sl. 4.15. Unutarnji vodni putovi i sadržaj morske plovidbe

5 UTJECAJ LJUDSKIH DJELATNOSTI NA STANJE

VODA

5.1 Površinske vode – stanje i problemi

Stanje voda opisuje se na razini vodnih tijela. Ukupna ocjena stanja pojedinog vodnog tijela površinske vode određena je njegovim ekološkim i kemijskim stanjem, ovisno o tome koja od dviju ocjena je lošija.

Promjene u stanju voda odražavaju kumulativni utjecaj ljudskih djelatnosti na vodama i vodnom području. Pojedini vidovi korištenja i opterećenja voda mogu na razne načine utjecati na neke elemente kakvoće voda i dovesti do njihovoga pogoršanja, a time i do smanjenja ukupne kakvoće voda.

Ekološko stanje vodnog tijela površinske vode izražava kakvoću strukture i funkcioniranja vodnih ekosustava i ocjenjuje se na temelju relevantnih bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće. Prema ukupnoj ocjeni ekoloških elemenata kakvoće, vodna tijela se klasificiraju u pet klasa ekološkog stanja: vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše.

Sl. 5.1. Relativna uloga bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće u klasifikaciji ekološkog stanja voda (preuzeto iz CIS vodiča br. 13)

Ključnu ulogu u ocjenjivanju ekološkog stanja imaju biološki elementi kakvoće, čije vrijednosti su odlučujuće za svrstavanje u neku od klasa. Za svrstavanje u vrlo dobro ekološko stanje, pored bioloških moraju biti ispunjeni i podržavajući fizikalno-kemijski i hidromorfološki uvjeti. O pripadnosti dobrom ekološkom stanju odlučuje se na temelju bioloških i osnovnih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće.

Kemijsko stanje vodnog tijela površinske vode izražava prisutnost prioritarnih tvari i drugih mjerodavnih onečišćujućih tvari u površinskoj vodi, sedimentu i bioti. Radi se o prioritarnim tvarima prema Dodatku X. ODV i drugim onečišćujućim tvarima proizašlim iz Direktive o opasnim tvarima i njenih poddirektiva, sukladno Dodatku IX. ODV ili propisanim na nacionalnoj razini, u Prilogu 4 Uredbe o standardu kakvoće voda. Prema koncentraciji pojedinih onečišćujućih tvari, površinske vode se klasificiraju u dvije klase: dobro stanje i nije dostignuto dobro stanje. Dobro kemijsko stanje odgovara uvjetima kad vodno tijelo postiže standarde kakvoće za sve prioritarnostne i druge mjerodavne onečišćujuće tvari.

Pretpostavka za pouzdano ocjenjivanje i klasifikaciju stanja tijela površinskih voda je sustavan monitoring kakvoće voda koji po broju i rasporedu mjernih mjesta, sadržaju (pokazateljima koji se prate) i učestalosti, odgovara biološkoj, fizikalno-kemijskoj, kemijskoj i hidrološkoj i morfološkoj raznolikosti površinskih voda na vodnom području.

**VRLO
DOBRO
STANJE
DOBRO
STANJE
UMJERENO
STANJE
LOŠE
STANJE
VRLO LOŠE
STANJE
DA DA DA
DA DA
DA
DA
NE
NE
VEĆA SU**

NE NE
JAKA SU
Biološki elementi
kakvoće odgovaraju
referentnim uvjetima?
Fizikalno-kemijski
elementi kakvoće
odgovaraju vrlo
dobrom stanju?
Hidromorfološki
elementi kakvoće
odgovaraju vrlo
dobrom stanju?
Biološki elementi
kakvoće pokazuju
nisku razinu
odstupanja od
referentnih uvjeta?
Odstupanja bioloških
elementa kakvoće su
umjerena?
Odstupanja bioloških
elementa kakvoće su
znatnija?

NE
Fizikalno-kemijski
elementi kakvoće su
takvi da a) osiguravaju
funkcioniranje
ekosustava i b)
odgovaraju
standardima kakvoće
za specifične
onečišćujuće tvari?

Zbog nedostatka podataka za većinu bioloških elemenata kakvoće, u klasifikaciji ekološkog stanja voda veća uloga je dana osnovnim fizikalno-kemijskim i hidromorfološkim elementima kakvoće.

5.1.1 Rijeke i jezera

Monitoring: Sustavno praćenje stanja voda rijeka i jezera (kopnenih površinskih voda) provodi se u skladu s godišnjim planom monitoringa.

Nacionalni monitoring kakvoće voda radi ocjenjivanja promjena kakvoće započeo je sedamdesetih godina prošloga stoljeća. Prvi propis za ocjenu kakvoće voda donesen je 1981. godine (Uredba o klasifikaciji voda, „Narodne novine“, br. 15/1981), a izmijenjen je i usklađen s UN/ECE smjernicama i razrađenom metodologijom 1998. godine (Uredba o klasifikaciji voda, „Narodne novine“, br. 77/1998, 137/2008). Donošenjem te Uredbe monitoring je značajnije unaprijeđen u pogledu učestalosti mjerenja, povećanog broja pokazatelja kakvoće voda i sustavnog prikupljanja, analize i pohrane podataka. Tek Uredba o standardu kakvoće voda iz 2010. godine („Narodne novine“, br. 89/2010) uvodi tipizaciju površinskih voda i tip-specifični sustav ocjenjivanja stanja voda. Također, nova uredba predviđa proširenje programa monitoringa pokazateljima hidromorfološkog stanja voda, koji prije nisu bili u programu monitoringa .

Na temelju prikupljenih povijesnih podataka moguće je izvršiti redefiniranje ranijih ocjena kakvoće voda u skladu s novim kriterijima za dio pokazatelja kakvoće koji su bili obuhvaćeni dosadašnjim monitoringom.

Referentna godina za ocjenu stanja je 2009. Te godine je program obuhvaćao 311 mjernih postaja na kopnenim površinskim vodama u Republici Hrvatskoj, od čega 235 na vodnom području rijeke Dunav. Mjerne postaje su razmještene u svrhu utvrđivanja opće ekološke funkcije voda, praćenja opterećenja iz točkastih i raspršenih izvora onečišćenja, praćenja kakvoće voda na vodozahvatima vode za piće i slično. Ispitivani su fizikalno-kemijski pokazatelji, pokazatelji režima kisika, hranjive tvari i biološki pokazatelji (saprobni indeks), prioritetne tvari i druge onečišćujuće tvari. Lista pokazatelja je proširena na postajama na kojima je utvrđeno opterećenje, kao i na postajama koje služe za izvješćivanje prema međunarodnim konvencijama, protokolima i sporazumima.

Tab. 5.1. Mjerne postaje na kopnenim površinskim vodama na vodnom području rijeke Dunav
Područje Broj postaja na području

Broj postaja na tekućicama

Broj postaja na stajaćicama

Područje podsliva Save 165 151 14

Opće hidromorfološko i fizikalno-kemijsko stanje rijeka i jezera: Na temelju raspoloživih podataka nije bilo moguće dati ocjenu ekološkog stanja rijeka i jezera sukladnu normativnim definicijama iz važeće Uredbe o standardu kakvoće voda (Prilog 1), jer nema dovoljno potrebnih podataka o biološkim elementima kakvoće koji bi trebali imati glavnu ulogu u klasifikaciji ekološkoga stanja. Izvršena je samo ocjena općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja na temelju osnovnih hidromorfoloških i fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće koji podržavaju funkcioniranje ekosustava.

Ocjena općeg hidromorfološkog stanja izvodi se iz pojedinačnih ocjena za niz hidromorfoloških elemenata kakvoće (za rijeke: količina i dinamika vodenog toka, veza s podzemnim vodama, longitudinalni kontinuitet rijeke, lateralni kontinuitet rijeke, kanaliziranost, varijacija širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke i struktura obalnog pojasa; za jezera: količina i dinamika vodenog toka, vrijeme zadržavanja, veza s podzemnim vodama, promjena dubine, količina, struktura i sediment dna jezera i struktura obale jezera). Za svaki hidromorfološki element kakvoće procijenjena je hidromorfološka promjena, tj. odstupanje od referentnih uvjeta nastalo uslijed fizičkih zahvata koji su evidentirani na pojedinom vodnom tijelu¹⁴ i, s obzirom na veličinu te promjene i tip specifičnu osjetljivost na tu vrstu promjene, izvršena je klasifikacija stanja vodnog tijela prema tom hidromorfološkom elementu. Opće hidromorfološko stanje vodnoga tijela određeno je najnižom od ocjena za sve obuhvaćene hidromorfološke elemente kakvoće.

Ocjena općeg fizikalno-kemijskog stanja temelji se na pojedinačnim ocjenama za četiri osnovna fizikalno-kemijska elementa kakvoće: BPK₅, KPK, ukupni N i ukupni P. Za svaki fizikalno-kemijski element kakvoće izvršena je ocjena stanja na temelju rezultata nacionalnog monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu. Za vodna tijela na kojima nema mjernih postaja, stanje je procijenjeno interpolacijom, na temelju izmjenjenog stanja na najbližim mjernim postajama i prostorne distribucije relevantnih točkastih i raspršenih izvora onečišćenja na neposrednom priljevnom području. Opće fizikalno-kemijsko stanje vodnoga tijela određeno je najnižom od četiri ocjene za obuhvaćene fizikalno-kemijske elemente kakvoće.

Ocjena općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja izvedena je iz ocjene općeg hidromorfološkog stanja i ocjene općeg fizikalno-kemijskog stanja i odgovara nižoj od dvije pojedinačne ocjene.

Sl. 5.2. Stanje rijeka i jezera prema hidromorfološkim elementima kakvoće

Utvrđeno je 107 vodnih tijela, što je 12% ukupnog broja vodnih tijela, na koja otpada 20% ukupne duljine tipiziranih rijeka, koja ne zadovoljavaju po hidromorfološkim elementima kakvoće. U pravilu se radi o umjerenom odstupanju od referentnih hidromorfoloških uvjeta. 11 vodnih tijela (1%) ocijenjeno je kao vrlo loše, 19 vodnih tijela (2%) kao loše a za ostalih 77 (9%) hidromorfološko stanje je

¹⁴ Raspoloživo se ograničenim fondom podataka o fizičkim zahvatima na vodnim tijelima koji su ciljano prikupljeni i obrađeni u Hrvatskim vodama, prvenstveno podacima o vodnim građevinama. Potpunost i pouzdanost prikupljenih podataka razlikuje se po dijelovima vodnog područja, što uvjetuje različitu pouzdanost rezultata hidromorfološke klasifikacije.

umjereno. Hidromorfološki deficiti najčešći su na nizinskim rijekama. Osobito se izdvajaju vrlo velike rijeke, koje gotovo u cijelosti ne zadovoljavaju po hidromorfologiji. Najčešći uzroci hidromorfoloških problema su mjere uređenja vodotoka i zaštite od štetnog djelovanja voda, a na velikim rijekama i hidroenergetsko korištenje voda (gornja Drava) te mjere na održavanju plovnih puteva.

Od ukupno 28 vodnih tijela jezera, njih 15 (54% ukupnog broja vodnih tijela, na koja otpada 80% ukupne površine vodnih tijela) ne zadovoljava po hidromorfološkim elementima kakvoće. Od toga, jedno vodno tijelo je ocijenjeno kao umjereno, jedno kao vrlo loše, a ostalih 13 vodnih tijela kao loše prema hidromorfologiji. Radi se o umjetnim vodnim tijelima, najvećim dijelom o toplovodnim (šaranskim) ribnjacima. Za jedan dio umjetnih vodnih tijela (bivše šljunčare, neki ekstenzivni ribnjaci) utvrđeno je zadovoljavajuće hidromorfološko stanje

Najveći broj vodnih tijela na kojima su utvrđeni hidromorfološki problemi kandidiran je za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela. Kandidatura se temelji na ocjeni hidromorfološkog stanja i ekspertnom mišljenju o izrazitosti, opsegu i trajanju hidromorfoloških promjena¹⁵. Izdvojeno je 87 vodnih tijela rijeka i 15 vodnih tijela jezera - kandidata za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela. Očekuje se da je hidromorfološka renaturalizacija tehnički moguća na 20 vodnih tijela rijeka duljine 200 km.

Tab. 5.2. Kandidati za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela rijeka i jezera

Rijeke Jezera
Broj vodnih
tijela
Ukupna
duljina
vodnih tijela

(km)

Broj vodnih
tijela

Ukupna
površina

vodnih tijela
(km²)

Vodno područje rijeke Dunav 900 10.780 28 125

Hidromorfološki nezadovoljavajuća vodna tijela 107 2.108 15 99

Kandidati za renaturalizaciju 20 200 - -

Kandidati za umjetna vodna tijela 13 143 14 93

Kandidati za znatno promijenjena vodna tijela 74 1.765 1 6

15 Preliminarnu identifikaciju izrazitih, opsežnih i dugotrajnih hidromorfoloških promjena izvršili su stručnjaci područnih i lokalnih organizacijskih jedinica Hrvatskih voda.

Sl. 5.3. Stanje rijeka i jezera prema osnovnim fizikalno-kemijskim elementima kakvoće

BPK5 KPK

Ukupni N Ukupni P

Ocjene stanja rijeka za četiri osnovna fizikalno-kemijska elementa se vrlo razlikuju. Stanja pokazatelja koji se odnose na organsko onečišćenje su zadovoljavajuća, jer preko 90% ukupnoga broja vodnih tijela i nešto manje ukupne duljine vodnih tijela ima vrlo dobro ili dobro stanje po BPK₅, jednako tako i po KPK. Udio vodnih tijela u lošem i vrlo lošem stanju je oko 3%. Prekoračenje granica standarda javlja se na malim i srednjim rijekama i, u pravilu, vezano je za ispuštanje nepročišćenih komunalnih otpadnih voda.

Stanja pokazatelja koji se odnose na hranjive tvari su znatno lošija. 27% ukupnoga broja vodnih tijela (25% ukupne duljine) ne zadovoljava po ukupnom dušiku, pri čemu udio lošeg i vrlo lošeg stanja iznosi 8% (po broju), odnosno 6% (po duljini). Ukupni P ne zadovoljava za 44% ukupnoga broja vodnih tijela (40% ukupne duljine), pri čemu udio lošeg i vrlo lošeg stanja iznosi 27% (po broju), odnosno 23% (po duljini). Povišene koncentracije hranjivih tvari karakteristične su za većinu nizinskih i prigrorskih vodotoka u panonskom dijelu vodnog područja, osobito u predjelima s intenzivno razvijenom poljoprivrednom proizvodnjom.

Statistika stanja jezera ne pokazuje tako velike razlike među pokazateljima organskog onečišćenja i onečišćenja hranjivim tvarima. Od ukupno 28 vodnih tijela jezera, njih 24 (86% ukupnog broja vodnih tijela, 71% ukupne površine vodnih tijela) zadovoljava po pokazateljima organskog onečišćenja, a udio vodnih tijela koja zadovoljavaju po pokazateljima hranjivih tvari je sličan ili tek nešto manji.

Kumuliranjem hidromorfoloških i fizikalno-kemijskih ocjena dobiva se podatak o općem hidromorfološkom i fizikalno-kemijskom stanju, koje je dobro i vrlo dobro za 44% vodnih tijela rijeka (42% duljine tipiziranih rijeka) i 28% vodnih tijela jezera (5% površine tipiziranih jezera). Kod većine vodnih tijela u nezadovoljavajućem stanju postoji deficit za više elementa kakvoće kojima se ocjenjuje opće stanje.

Sl. 5.4. Opće hidromorfološko i fizikalno-kemijsko stanje rijeka i jezera

Tab. 5.3. Pregled vodnih tijela rijeka i jezera po klasama općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja

Rijeke Jezera

Broj vodnih tijela

Ukupna duljina

vodnih tijela

(km)

Broj vodnih tijela

Ukupna površina

vodnih tijela

(km²)

broj % km % broj % km² %

Područje podsliva Save 650 7.451 20 80,9

Vrlo loše 95 15 791 11 2 10 4,0 5

Loše 80 12 1.250 17 11 55 62,9 78

Umjereno 156 24 1.896 25 2 10 5,7 7

Dobro 192 30 2.472 33 1 5 3,5 4

Vrlo dobro 127 19 1.041 14 4 20 4,8 6

Područje podsliva Drave i Dunava 250 3.329 8 43,9

Vrlo loše 40 16 277 8 1 12,5 13,6 31

Loše 74 29 866 26 3 37,5 26,5 60

Umjereno 63 25 1.242 37 1 12,5 1,6 4

Dobro 57 23 831 25 1 12,5 0,7 2

Vrlo loše 18 7 113 3 2 25,0 1,5 3

Vodno područje rijeke Dunav 900 10.780 28 124,8

broj vodnih tijela

Drava i Dunav Sava vodno područje

BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće BPK KPK N P F-K HM opće
vrlo loše 13,6 13,6 0,0 0,0 13,6 0,0 13,6 0,0 0,0 3,5 3,5 3,5 4,0 7,6 13,6 13,6 3,5 3,5 17,1 4,0 21,1
loše 0,0 0,0 0,0 30,1 16,5 26,5 26,5 0,0 0,0 0,7 0,7 0,7 62,9 63,6 0,0 0,0 0,7 30,7 17,1 89,4 90,1
umjereno 20,1 20,1 13,6 1,6 11,7 0,0 1,6 0,7 0,7 0,5 0,0 0,5 5,7 6,2 20,8 20,8 14,1 1,6 12,2 5,7 7,8
dobro 0,7 0,7 26,5 10,1 0,7 13,6 0,7 3,5 3,5 0,6 0,5 0,6 3,5 0,6 4,2 4,2 27,2 10,6 1,3 17,1 1,3
vrlo dobro 9,6 9,6 3,8 2,2 1,5 3,8 1,5 76,7 76,7 75,5 76,2 75,5 4,8 2,9 86,2 86,2 79,3 78,3 77,0 8,5 4,4
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

površina vodnih tijela (km²)

Drava i Dunav Sava vodno područje

kakvoće, vodeni beskralješnjaci (makrozoobentos) najbolje reagiraju na organsko onečišćenje. Za ocjenu saprobioloških značajki tekućica korišten je indeks saprobnosti (Pantle & Buck), koji ukazuje na veličinu organskog onečišćenja. Metoda se temelji na prisutnosti indikatorskih vrsta organizama koji imaju različitu toleranciju prema stupnju onečišćenja, primjerice, manje osjetljive (tolerantne) vrste nastanjuju organski opterećenije vode.

Na temelju vrijednosti indeksa saprobnosti na 305 mjernih postaja, dobivena je okvirna slika o saprobiološkim obilježjima kakvoće voda rijeka vodnog područja rijeke Dunav. Za procjenu biološke kakvoće vode korištena je tip-specifična klasifikacija indeksa saprobnosti makrozoobentoske zajednice. Na karti su prikazani podaci iz nacionalnog monitoringa i znanstveno-istraživačkih projekata prikupljeni u razdoblju od 2006. do 2010. godine (podaci s oko 5% mjernih postaja prikupljeni su ranije u razdoblju od 1999-2006. godine).

Sl. 5.10. Ocjena kakvoće voda na temelju indeksa saprobnosti makrozoobentosa u rijekama vodnog područja rijeke Dunav

Sl. 5.11. Raspodjela mjernih postaja na rijekama prema udjelu u klasama kakvoće vode

Iz rezultata je vidljivo da je kakvoća vode rijeka prema indeksu saprobnosti na 209 mjernih postaja na rijekama vrlo dobra i dobra (68%), na 90 mjernih postaja (30%) je umjereno dobra, a na 6 mjernih postaja (6%) je loša.

Kakvoća vode velikih kontinentalnih rijeka u Panonskoj ekoregiji, u koje ubrajamo Savu, Dravu i Dunav, najvećim dijelom je dobra. Međutim, neki odsječci tih rijeka su pod većim utjecajem organskog opterećenja. Kakvoća vode srednje velikih kontinentalnih rijeka također je u najvećoj mjeri dobra. Međutim, za manje kontinentalne rijeke, posebno u Panonskoj ekoregiji, značajno je da najviše odstupaju od dobre kakvoće vode. To su rijeke s malim protokom pa i manja onečišćenja organskim tvarima uzrokuju slabiju kakvoću, za razliku od rijeka s velikim protokom.

Rezultati temeljeni na biološkoj ocjeni ne podudaraju se u potpunosti s rezultatima ocjene na temelju fizikalno-kemijskih pokazatelja organskog onečišćenja (BPK₅ i KPK_{KMnO4}). Općenito, zajednica makrozoobentosa ukazuje na stanje kakvoće vode u dužem razdoblju, dok fizikalno-kemijski pokazatelji opisuju trenutno stanje. Također, treba naglasiti da se radi o preliminarnoj tip-specifičnoj klasifikaciji korištenog biološkog i osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja te da se podloga za nacionalnu klasifikaciju ekološkog stanja, posebno bioloških elemenata, razvija u okviru znanstvenoistraživačkog

projekta „Testiranje bioloških metoda ocjene ekološkog stanja u reprezentativnim slivovima Panonske i Dinaridske ekoregije“.

Kemijsko stanje rijeka i jezera procijenjeno je u odnosu na:

- prioritetne tvari i
- druge mjerodavne onečišćujuće tvari.

Za procjenu kemijskog stanja kopnenih površinskih voda prema prioritetnim tvarima korišteni su pokazatelji iz redovitog programa monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu. Ocjena je napravljena na temelju srednjih godišnjih koncentracija i uspoređena sa standardom kakvoće iz Uredbe o standardu kakvoće voda, Prilog 3B. Prilikom procjene kemijskog stanja uzeti su u obzir svi pokazatelji s liste prioritetnih tvari osim trifluralina, pentabromdifeniletera i tributilkositrovi spojeva, koji nisu rađeni zbog toga što za određivanje tih pokazatelja niti jedan ovlašten laboratoriji nije opremljen. Procjena kemijskog stanja rijeka i jezera prema drugim onečišćujućim tvarima propisanim na nacionalnoj razini (arsen, bakar, cink i krom) napravljena je usporedbom srednjih godišnjih

koncentracija tih metala, dobivenih na temelju podataka iz redovitog programa monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu, i standarda kakvoće iz Uredbe o standardu kakvoće voda, Prilog 4.

6%
62%
30%
2%
0%
vrlo dobro
dobro
umjereno dobro
loše
vrlo loše

SI. 5.12. Kemijsko stanje rijeka i jezera (2009. godina)

SI. 5.13. Raspodjela ukupnog broja i udjela vodnih tijela rijeka po klasama kemijskog stanja

Rezultati obrade daju relativno dobru sliku kemijskog stanja rijeka i jezera na vodnom području rijeke Dunav. Procijenjeno je da su sva vodna tijela jezera u dobrom kemijskom stanju. Za rijeke je utvrđen mali broj vodnih tijela, kao i mala ukupna duljina vodnih tijela, u kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje. Radi se o 30 vodnih tijela, 13 na području podsliva Save i 17 na području podsliva rijeka Drave i Dunava, na kojima je procijenjeno odstupanje od propisanoga standarda za najmanje jedan kemijski element kakvoće. Izraženo duljinom, na 594 km rijeka, ili na 5,5% ukupne duljine rijeka većih od 10 km² nisu zadovoljeni kemijski standardi kakvoće. Kemijsko stanje je statistički znatno lošije na

KEM KEM KEM
nije postignuto
dobro kemijsko
stanje
17 13 30
dobro kemijsko
stanje 233 637 870
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1.000
broj vodnih tijela

KEM KEM KEM
nije postignuto
dobro kemijsko
stanje
363 230 594
dobro kemijsko
stanje 2.966 7.220 10.186
0
2.000
4.000
6.000
8.000
10.000
12.000
dužina vodnih tijela (km)

podslivu rijeka Drave i Dunava, gdje vodna tijela s nezadovoljavajućim kemijskim stanjem čine 11% ukupne duljine riječne mreže, za razliku od podsliva rijeke Save, gdje je njihov udio tek 3%.

Na podslivu rijeka Drave i Dunava u 5 vodnih tijela procijenjeno je da nije postignuto dobro kemijsko stanje zbog otopljenog arsena, u 7 vodnih tijela zbog endosulfana, u jednom vodnom tijelu zbog klorfenvinfosa, jednom vodnom tijelu zbog endosulfana, aldrina, dieldrina, endrina i izodrina, jednom vodnom tijelu zbog pentaklorfenola, endosulfana, aldrina, dieldrina, endrina i izodrina te 2 vodna tijela zbog otopljenog arsena.

Na podslivu rijeke Save je sljedeće stanje: 4 vodna tijela nisu u dobrom kemijskom stanju jer su premašene vrijednosti standarda kakvoće za DEHP, 2 vodna tijela zbog klorpirifosa, 1 vodno tijelo

zbog endosulfana, aldrina, dieldrina, endrina i izodrina, 2 vodna tijela zbog otopljenog kroma, 2 vodna tijela zbog otopljenog bakra, 1 vodno tijelo zbog otopljenog cinka te 1 vodno tijelo zbog otopljenog cinka i kroma.

Porijeklo kemijskog onečišćenja u vodama nije uvijek jednostavno objasniti, a povezivanje s poznatim točkastim izvorima u gospodarstvu objašnjava samo jedan dio kemijskog onečišćenja rijeka. U slučajevima gdje nije poznato porijeklo kemijskog onečišćenja, planira se uspostava istraživačkog monitoringa.

Ovdje je važno upozoriti na nepouzdanost procjene mjerodavne koncentracije kemijskih elemenata za pojedina vodna tijela, odnosno nepouzdanost metode određivanja pojedinih pokazatelja. Zbog toga je konačna ocjena kemijskoga stanja u nizu slučajeva opterećena mogućim greškama i nesigurnošću, o čemu će se voditi računa kod procjenjivanja rizika ne postizanja dobrog stanja.

Zbog malog broja postaja na površinskim kopnenim vodama na kojima je provedeno ispitivanje prioriternih i drugih specifičnih onečišćujućih tvari, može se pretpostaviti da dobivena slika kemijskoga stanja ne odgovara u potpunosti stvarnom kemijskom onečišćenju rijeka i jezera na vodnom području, što u budućnosti treba ispraviti poboljšanjem monitoringa voda i odgovarajućom kontrolom izvora kemijskog onečišćenja.

Ukupno stanje rijeka i jezera: Ukupnu ocjenu stanja nekog vodnog tijela određuje ocjena njegovog općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja i ocjena njegovog kemijskog stanja i ona je jednaka nižoj od te dvije ocjene. Gledano statistički, ukupno stanje rijeka i jezera slično je općem hidromorfološkom i fizikalno-kemijskom stanju, zbog malog broja vodnih tijela za koja nije postignuto dobro kemijsko stanje.

Sl. 5.14. Ukupno stanje rijeka i jezera (2009. godina)

Sl. 5.15. Raspodjela vodnih tijela rijeka i jezera na vodnom području rijeke Dunav po klasama ukupnoga stanja

broj vodnih tijela -
tekućice
dužina vodnih tijela -
tekućice (km)
broj vodnih tijela -
stajaćice
površina vodnih tijela -
stajaćice (km²)
vrlo loše 162 1.631 3 21,1
loše 144 1.920 14 90,1
umjereno 209 2.929 3 7,8
dobro 245 3.229 2 1,3
vrlo dobro 140 1.071 6 4,4
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

Sl. 5.16. Raspodjela vodnih tijela rijeka i jezera na području podsliva rijeke Save (lijevo) i rijeka Drave i Dunava (desno) po klasama ukupnoga stanja

Pouzdanost ocjene stanja rijeka i jezera: Ocjena stanja vodnih tijela rijeka i jezera opterećena je određenim stupnjem nepouzdanosti, uzrokovane ograničenjima u postojećem sustavu praćenja i ocjenjivanja stanja voda. S obzirom na opseg opažanja koja se provode i točnost prikupljenih podataka, jasno je da zasad nisu osigurane potrebne podloge za potpuno pouzdanu klasifikaciju stanja rijeka i jezera. Razlozi nepouzdanosti mogu biti različiti i višestruki.

Pouzdanost ocjene razlikuje se po elementima kakvoće kojima se opisuje stanje voda i ovisi o količini i kakvoći raspoloživih ulaznih podataka i primijenjenoj metodologiji za ocjenjivanje pojedinoga elementa. U razmatranju stupnja pouzdanosti pojedinih ocjena uzima se u obzir:

- za fizikalno-kemijske elemente kakvoće: ograničen broj postaja na malim i srednjim rijekama i jezerima, ograničenja metoda određivanja mjerodavnih koncentracija na osnovi statističkih analiza, posredno uspostavljanje veze između raspršenih izvora opterećenja i općeg fizikalnokemijskog stanja voda te ekspertna procjena osjetljivosti ekosustava (tipa) na prekoračenje granice dobrog stanja,
- za kemijske elemente kakvoće: mali broj postaja na kojima se prate pokazatelji kemijskog stanja,

ograničenja metoda određivanja pojedinih pokazatelja te nemogućnost uspostavljanja veze između izvora opterećenja i kemijskog stanja voda;

- za hidromorfološke elemente kakvoće: nedostatak hidromorfološkog monitoringa zbog čega se hidromorfološko stanje ocjenjuje na temelju podataka o postojećim vodnim građevinama (hidromorfološkom opterećenju), uz ekspertnu procjenu utjecaj pojedine građevine na veličinu/intenzitet promjene elemenata hidromorfološkog stanja, ekspertna procjena osjetljivosti ekosustava (tipa) na promjene elemenata hidromorfološkog stanja. Kontinuiranim unapređivanjem monitoringa i postupaka interpretacije rezultata, procjena stanja voda biti će sve pouzdanije.

S obzirom na procijenjeni stupanj pouzdanosti ocjene stanja vodnih tijela, izvršeno je grupiranje na:

broj
vodnih
tijela -
tekućice
dužina
vodnih
tijela -
tekućice
(km)
broj
vodnih
tijela -
stajaćice
površina
vodnih
tijela -
stajaćice
(km²)
vrlo loše 56 639 1 13,6
loše 67 716 3 26,5
umjereno 57 1.095 1 1,6
dobro 54 767 1 0,7
vrlo dobro 16 113 2 1,5

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

broj
vodnih
tijela -
tekućice
dužina
vodnih
tijela -
tekućice
(km)
broj
vodnih
tijela -
stajaćice
površina
vodnih
tijela -
stajaćice
(km²)
vrlo loše 106 993 2 7,6
loše 77 1.204 11 63,6
umjereno 152 1.834 2 6,2
dobro 191 2.462 1 0,6
vrlo dobro 124 959 4 2,9

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

- vodna tijela koja zadovoljavaju ciljeve okoliša (s vrlo velikom pouzdanošću),
- vodna tijela za koja nema sigurne procjene zadovoljavaju li ciljeve okoliša (bilo da se radi o slučaju „vjerojatno zadovoljava“ ili o slučaju „vjerojatno ne zadovoljava“),

- vodna tijela koja ne zadovoljavaju ciljeve okoliša (s vrlo velikom pouzdanošću).

Rezultati upućuju na određeni stupanj nepouzdanosti u ocjenjivanju i pojedinih elemenata kakvoće i ukupnog stanja vodnih tijela rijeka i jezera. To se osobito odnosi na vodna tijela rijeka, gdje je ocjena nepouzdana za čak 37% ukupnoga broja vodnih tijela, a samo 23% vodnih tijela rijeka s velikom pouzdanošću zadovoljavaju ciljeve okoliša. Kod jezera je ocjena nepouzdana za 5 od ukupno 28 vodnih tijela jezera, a čak 17 jezera (61%) s velikom pouzdanošću ne zadovoljava ciljeve okoliša.

SI. 5.17. Stanje rijeka i jezera prema pouzdanosti ocjene ukupnoga stanja

SI. 5.18. Pouzdanost ocjene ukupnog stanja vodnih tijela rijeka (lijevo) i jezera (desno) na vodnom području rijeke Dunav

5.2 Podzemne vode – stanje i problemi

Ocjena stanja vodnog tijela podzemne vode određena je njegovim količinskim i kemijskim stanjem, ovisno o tome koja od dviju ocjena je lošija.

Količinsko stanje vodnog tijela podzemne vode izražava stupanj antropogenog utjecaja na količine podzemne vode, odnosno na njihove razine. Vodno tijelo je u dobrom količinskom stanju:

- ako se raspoloživi resurs ne smanjuje uz dugoročnu godišnju količinu zahvaćanja i
- ako razina podzemne vode nije podložna antropogenim promjenama koje bi mogle dovesti

do:

- neuspjeha u postizanju ekoloških ciljeva za pridružene površinske vode;
- značajnog pogoršanja stanja pridruženih površinskih voda;
- bilo kakve značajnije štete za kopnene ekosustave ovisne o podzemnoj vodi;
- promjene smjera toka koja dovodi do prodiranja slane vode ili drugih voda.

Standardni postupak za ocjenu količinskog stanja vodnog tijela podzemne vode uključuje niz provjera:

40%

37%

23%

18% 61%

21%

SI. 5.19.

Kemijsko

vodljivost

vode je d

- ako

više god

prihran

primje

loka

ne s

mno

podatak

nema z

nema

promjen

na d

utje

Standard

o stanje vo

sti i koncentracije

dobro:

im je kemijski

- ne poka

dišnje srednje godišnje

njivanje (dotok)

enjuje na cjelovitosti

alni EPP, te rasp

T

smije postojati z

oge lokacije nem

ka segment je o

značajnijeg pog

a dugoročnih intr

na razine ili pote

ijelu priobalnih v

ejajima - kao di

dni postupak
odnog tijela
racija odgovora
ki sastav tak
zuju efekte p
odišnje količine
umanjeno za v
vitoj površini tijel
položive zalihe p
zahvaća

TEST Kopn

načajnija šteta
moguće je s toč
obrađen u zase
oršanja kemizm
cilje
ruzija slane (ili v
encijala, smanje
vodonosnika po
io prirodnog hid

za procjenu k

podzemne
arajućih one
kav da konce
prodora slane

TEST

e crpljenja ne sm
išegodišnji ekol
la podzemne vo
podzemne vode
anje zbog hidrog

neni sustav

kopnenih ekosu
čnošću kvantific
bno kao lokacije

TEST P

ma površinskih v
eva zaštite vodn

TEST Slan

vode lošije kakv
enja protoka ili p
ovremena zasla
rološkog mehan

količinskog s

vode odre
ečišćujućih tv
entracije oneč
e vode ili dru

T Vodna bil

mije premašivati
oški prihvatljivi
ode (op. - nije uv
e -tijelo ne mora
geoloških uvjeta

vi ovisni o

ustava ovisnih o
cirati podržavaju
e u riziku koje tr

Površinske

voda ili ekologije
nog okoliša

ne ili druge

voće) koje su re
promjene smjer
anjenja javljaju s
nizma cirkulacij

stanja vodnog

đuje se na
vari. Kemijsk
čišćujućih tva
ugih prodora
anca

višegodišnje sr
protok (EPP). O
vijek moguće ja
a u cijelosti biti is
a)

podzemnim

podzemnim vo
uće uvjete zbog
rebaju biti priori

e vode

e koji bi doveli d

e intruzije

zultat antropoge
ra toka zbog zah
se neovisno o an
e podzemnih vo

g tijela podze

temelju po

ko stanje vod

ari:

;

rednje godišnje

Ova se analiza

asno definirati

skoristivo za

m vodama

odama (op. -

nedostatka

tet istraživanja)

o nepostizanja

eno izazvanih

hvaćanja (op. -

ntropogenim

oda i mora)

emne vode

okazatelja e

dnog tijela po

loše stan

a

)

loše stan

loše stan

loše stan

električne

odzemne

nje

nje

nje

nje

o ne prelaze granice standarda kakvoće primjenjivih po drugim propisima, osobito standarde propisane Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće („Narodne novine“, br. 47/2008);

o nisu takve da bi mogle spriječiti postizanje ekoloških ciljeva za pridružene površinske vode, niti značajnije smanjenje ekološke ili kemijske kakvoće tih voda, kao ni značajnije štete za kopnene ekosustave koji izravno ovise o dotičnim podzemnim vodama;

· ako promjene električne vodljivosti ne ukazuju na prodor slane vode ili nekog drugog medija.

Pretpostavka za pouzdano ocjenjivanje stanja vodnog tijela podzemnih voda je sustavan monitoring količina i kakvoće, koji po broju i rasporedu mjernih mjesta, sadržaju (pokazateljima koji se prate) i učestalosti, odgovara hidrogeološkoj, fizikalno-kemijskoj i kemijskoj raznolikosti podzemnih voda na vodnom području.

Monitoring podzemnih voda: Motrenje razina podzemnih voda u panonskom dijelu Hrvatske

provodi se u okviru nacionalne mreže motrenja od strane Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske. Motrenje je uspostavljeno na više stotina piezometara u dolinama rijeka Drave i Save. Veliki broj piezometara izveden je za potrebe projektiranja i praćenja rada hidroelektrana planiranih i/ili izvedenih na ovim rijekama. Najveći broj ih je u zapadnom dijelu dravskog i savskog bazena. Organizirano motrenje nije uspostavljeno u savskom bazenu nizvodno od Siska, osim na području ekosustava Spačvanskog bazena. Također, podzemne vode se ne prate ni na brdovitim i brežuljkastim predjelima između dolina rijeka Drave i Save, Karlovačkom bazenu, te Žumberku i Samoborskom gorju.

Na krškom području nema sustavnog praćenja dinamike kolebanja podzemnih vode u krškim vodonosnicima, već se o njihovu karakteru zaključuje samo na temelju rijetkih hidroloških praćenja na krškim izvorima (kao mjestima njihova istjecanja) kao i na hidrološkim postajama lociranim na površinskim vodotocima. Naime, najveći dio dosadašnjeg monitoringa količinskog stanja krških vodonosnika na analiziranom prostoru bio je neposredno povezan s vodoistražnim radovima u svrhu ocjene mogućnosti korištenja voda, a tek manjim dijelom namijenjen osiguranju općih saznanja o dinamici promjena stanja podzemnih voda.

Monitoring kakvoće podzemnih voda provodi se u okviru nacionalnog monitoringa od strane Hrvatskih voda te, u ograničenom opsegu, na područjima crpilišta javne vodoopskrbe. Praćenje kakvoće podzemnih voda iz vodonosnika, uglavnom intergranularne poroznosti, u okviru nacionalne mreže motrenja uspostavljeno je tek 2007. godine.

Tab. 5.4. Mjerne postaje nacionalnog monitoringa na podzemnim vodama

Područje Broj postaja u
piezometarskim
bušotinama i zdencima
Broj postaja u
kaptiranim
izvorištima

Područje podsliva Save 184 4

Područje podsliva Drave i Dunava 40

Vodno područje rijeke Dunav 224 4

Zbog ograničenog broja analiza iz nacionalnog monitoringa, za ocjenu stanja kakvoće podzemnih voda korišteni su i ostali dostupni izvori podataka i spoznaja o kakvoći podzemnih voda pojedinih izdvojenih grupiranih vodnih tijela.

Količinsko stanje podzemnih voda: Količinsko stanje grupiranih vodnih tijela podzemnih voda u aluvijalnim vodonosnicima sjeverne Hrvatske određeno je na temelju analize vremenskih serija razina podzemnih voda, vodostaja rijeka i količine padalina za razdoblje 1997. – 2008, procijenjenih obnovljivih zaliha podzemnih voda i eksploatacijskih količina podzemnih voda na pojedinim crpilištima. Osnovnu podlogu za obradu količinskog stanja voda na krškom području činila je raspoloživa recentna dokumentacija hidrološke tematike izrađena za potrebe Hrvatskih voda.

Iz usporedbe procijenjenih obnovljivih zaliha podzemnih voda u panonskom dijelu, odnosno prosječnih godišnjih dotoka u krškom dijelu vodnoga područja i eksploatacijskih količina podzemnih voda vidljivo je da se zasad koristi samo manji dio (oko 6%) raspoloživih resursa te da su mogućnosti znatno veće. To se osobito odnosi na grupirana vodna tijela podzemne vode u krškom području, gdje eksploatacijske količine ni za jedno grupirano vodno tijelo podzemne vode ne premašuje 2,5% prosječnog godišnjeg dotoka.

Najveći udio eksploatacijskih količina u odnosu na obnovljive zalihe bilježi se na zagrebačkom području i iznosi oko 70%. Pritom rijeka Sava sudjeluje u obnavljanju vode na crpilištima s oko 67%. Povećanje crpnih količina na crpilištima Mala Mlaka, Zapruđe i Stara Loza nije moguće, zbog male debljine vodonosnika. Međutim, formiranje novog crpilišta (Kosnica) u istočnom dijelu ovog grupiranog vodnog tijela neće bitno promijeniti stanje u vodonosniku, jer će se napajanje ostvarivati induciranim procjeđivanjem iz rijeke Save.

Navedene eksploatacijske količine definirane su na temelju izdanih koncesija za zahvaćanje podzemne vode za potrebe javne vodoopskrbe i gospodarstva, koje su veće od stvarno zahvaćenih količina, tako da su izvedene ocjene o iskorištenosti resursa na strani sigurnosti.

Tab. 5.5. Usporedni prikaz obnovljivih zaliha podzemnih voda u panonskom dijelu, odnosno bilance prosječnih godišnjih dotoka u krškom dijelu vodnog područja i eksploatacijskih količina

Kod Grupirano vodno tijelo
podzemne vode
Obnovljive zalihe
podzemnih voda,
odnosno prosječni
godišnji dotok
podzemne vode

(*10⁶ m³/god)
Eksploatacijske
količine
podzemnih voda
(*10⁶ m³/god)
Iskorištenost
resursa
(%)

DDGIKCPV_18 Međimurje 113 12 10,6
DDGIKCPV_19 Varaždinsko područje 88 20 22,7
DDGIKCPV_20 Sliv Bednje 52 17 32,7
DDGIKCPV_21 Legrad - Slatina 362 19 5,2
DDGIKCPV_22 Novo Virje 18 0 0,0
DDGIKCPV_23 Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava 421 47 11,2
DSGIKCPV_24 Sliv Sutle i Krapine 82 7 8,5
DSGNKCPV_25 Sliv Lonja - Ilova - Pakra 219 37 16,9
DSGNKCPV_26 Sliv Orljave 134 15 11,2
DSGIKCPV_27 Zagreb 273 198 72,5
DSGIKCPV_28 Lekenik - Lužani 636 11 1,7
DSGIKCPV_29 Istočna Slavonija – sliv Save 379 21 5,5
DSGIKCPV_30 Žumberak - Samoborsko gorje 139 4 2,9
DSGIKCPV_31 Donji tok Kupe 287 42 14,6
DSGIKCPV_32 Donji tok Une 54 0 0,0
DSGIKCPV_13 Kupa-krš 1192 10 0,8
DSGNKCPV_14 Dobra 1142 24 2,1
DSGNKCPV_15 Mrežnica 848 21 2,5
DSGIKCPV_16 Korana 811 4 0,5
DSGIKCPV_17 Una-krš 1410 6 0,5
Ukupno vodno područje rijeke Dunav 8660 515 5,9
panonski dio 3257 450 13,8
krški dio 5403 65 1,2

Analizom vremenskih serija podataka za aluvijalne vodonosnike utvrđeno je sniženje razina na svim grupiranim vodnim tijelima podzemne vode na kojima postoje podaci, a to su vodonosnici u dolinama rijeka Drave i Save. U pravilu, ono nije posljedica prekomjerne eksploatacije podzemne vode, već općeg stanja voda u Hrvatskoj. Trend sniženja razina vode bilježi se u površinskim vodotocima te, u skladu s tim, i u vodonosnicima. Posljedica je to produbljavanja dna korita rijeka te, u svezi s tim, sniženja njihovih vodostaja, premda se mjestimice ne može zanemariti i eksploatacija podzemne vode. Erodiranje dna korita rijeka posljedica je znatnih morfoloških promjena koje su nastale njihovom regulacijom i regulacijom njihovih pritoka, izgradnjom stotina kilometara nasipa za obranu od poplava te eksploatacijom šljunka iz korita.

U smjernicama za mjere zaštite na područjima nacionalne ekološke mreže nije izdvojen problem sniženja razina podzemne vode s obzirom na potrebe ekosustava ovisnih o podzemnim vodama. U posebnim slučajevima samo se naglašava potreba očuvanja postojećega stanja.

Sukladno tome, za grupirana vodna tijela podzemnih voda na kojima je utvrđen trend sniženja razina podzemne vode uzrokovan sniženjem vodostaja u vodotocima zbog erozije dna korita, a eksploatacijske količine su znatno manje od obnovljivih zaliha, količinsko stanje je ocijenjeno kao dobro. Za grupirana vodna tijela podzemnih voda na kojima nema organiziranog motrenja razina podzemne vode količinsko stanje je procijenjeno na temelju analogije s rezultatima provedene analize gdje takav monitoring postoji. To znači da, iako nema organiziranog motrenja, a eksploatacijske količine su znatno manje od procijenjenih zaliha, grupirano vodno tijelo podzemne vode je svrstano u kategoriju dobrog stanja. Uglavnom, to su područja izgrađena od slabo propusnih naslaga (sliv Sutle i Krapine, sliv Lonje, Ilove i Pakre, sliv Orljave, donji tok Kupe, donji tok Une). Bolje propusne naslage unutar njih ograničenog su prostiranja. Podzemna voda se uglavnom crpi u količinama koje omogućava izdašnost vodonosnika. Grupirano vodno tijelo Žumberak – Samoborsko gorje u cijelosti izgrađuju karbonatne naslage, a korištenje podzemne vode iz ovih vodonosnika također je ograničeno mogućnostima vodonosnika.

S obzirom na navedene kriterije, količinsko stanje je označeno kao dobro u gotovo svim grupiranim vodnim tijelima. Izuzetak je samo područje Zagreba, gdje se već godinama bilježi sniženje razina podzemne vode uzrokovano sniženjem vodostaja Save, kao posljedica erozije dna korita, i na čijem se području crpe znatne količine podzemne vode.

Kemijsko stanje podzemnih voda: Ocjena kemijskog stanja podzemnih voda aluvijalnih vodonosnika izvršena je na temelju rezultata nacionalnog monitoringa za 2007. i 2008. godinu. Za nadopunjavanje spoznaja o kakvoći podzemne vode korištene su i analize iz fonda Zavoda za

hidrogeologiju i inženjersku geologiju Hrvatskog geološkog instituta i pojedinih komunalnih poduzeća. Ukupno je obrađeno 7.374 analiza. Također, korištene su i spoznaje o kakvoći podzemnih voda objavljene u znanstvenim i stručnim publikacijama, magistarskim i doktorskim disertacijama te na stručnim skupovima.

Kemijsko stanje podzemnih voda krških vodonosnika procijenjeno je na temelju podataka za razdoblje 2000. – 2007., ali su na nekim grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda obrađene i analize izvan ovoga razdoblja, za točke opažanja koje nisu u državnoj mreži.

Odabir parametara za ocjenjivanje stanja podzemnih voda napravljen je prema Uredbi o standardu kakvoće voda, Prilog 2B (kojim su preuzete odredbe Dodatka I. i Dodatka II. dio B Direktive o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće (2006/118/EZ)) i uključuje: arsen (As), kadmij (Cd), olovo (Pb), živu (Hg), amonijev ion (NH₄

+) , kloride (Cl⁻), sulfate (SO₄

2-), nitrate (NO₃

-), trikloretilen

i tetrakloretilen, ukupne pesticide i električnu vodljivost (CND). Uz navedene parametre, za neka grupirana vodna tijela podzemne vode dodani su još neki pokazatelji kakvoće, kao što su: željezo (Fe), mangan (Mn) i cink (Zn) te: temperatura, pH-vrijednost, otopljeni kisik, mutnoća (u krškim vodonosnicima).

Za granične vrijednosti pokazatelja kakvoće podzemne vode uzeta je maksimalno dopuštena vrijednost (MDK vrijednost) prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće. Ovaj pristup je prihvaćen zbog toga što u većini slučajeva ne postoje dovoljno dugi nizovi motrenja pokazatelja koji bi omogućili određivanje prirodne koncentracije i njeno uvođenje kao standarda za ocjenjivanje kemijskog stanja podzemnih voda. Temeljna razina („background“ vrijednosti) određena je samo za nitrate u dvije cjeline za koje postoje dostatni podaci. Pritom su korištene dvije statističke metode: Lepeltier-ova metoda i metoda proračunavanja funkcije raspodjele. Lepeltier-ova metoda se razvila tijekom istraživanja rudnih ležišta, kao jedna od metoda određivanja geogenih elemenata i njihovih anomalija. Zasniva se na prosječnoj koncentraciji elementa (Clarkovoj vrijednosti) i pretpostavci da vrijednosti elementa imaju log normalnu distribuciju. Temeljna razina se izračunava iz crtane krivulje relativnih frekvencija u logaritamskoj skali u točki zakrivljenja krivulje. Točka zakrivljenja krivulje je temeljna razina i iznosi srednja vrijednost $\pm 2\sigma$. Metoda proračunavanja funkcije raspodjele pretpostavlja da je distribucija elementa normalna, a ako nije potrebno ju je normalizirati te nakon toga izračunati funkciju distribucije promatranog elementa.

Temeljna razina za nitrate za Varaždinsko područje prema Lepeltier-ovoj metodi iznosi 5.4 mg/l, a prema metodi proračunavanja funkcije raspodjele 10.9 mg/l. Temeljna razina za nitrate na području Zagreba je 7.6 mg/l prema Lepeltier-ovoj metodi, a prema metodi proračunavanja funkcije raspodjele je 12.4 mg/l. Na temelju izračunatih vrijednosti za oba područja može se reći da su vrijednosti prema Lepeltier-ovoj metodi slične, postoji mala razlika od 2.2 mg/l. Obzirom na činjenicu da su 1973. godine na varaždinskom crpilištu izmjerene koncentracije nitrata u iznosu od 4.4 mg/l, može se reći da su vrijednosti dobivene prema Lepeltier-ovoj metodi primjerene.

U dijelu grupiranih vodnih tijela se određeni parametri, kao što su željezo (Fe), mangan (Mn), arsen (As), olovo (Pb) i cink (Zn), pojavljuju u visokim koncentracijama (često i preko MDK vrijednosti) koje su prirodnoga podrijetla. To su prvenstveno tijela u središnjim i istočnim dijelovima panonskog područja, gdje su vodonosnici pokriveni razmjerno debelim krovinskim naslagama i u kojima prevladavaju reduktivni uvjeti. Sedimenti koji izgrađuju vodonosnik sadrže ove minerale pa u takvim uvjetima dolazi do njihovoga otapanja, zbog čega je njihov sadržaj prirodno povećan u podzemnoj vodi.

Tab. 5.6. Sažetak obrade podatka o kakvoći podzemnih voda

Pokazatelj Granična vrijednost

(MDK)

Komentar

Temperatura Nije propisano U pravilu odražava vrijednosti srednjih godišnjih temperatura zraka koje vladaju na područjima prihranjivanja.

pH 6,5 – 9,5 Sve analize su unutar dozvoljenoga raspona od 6,5 do 9,5.

Električna

vodljivost (CND)

2.500 μ S/cm Sve analize su znatno ispod dozvoljene granice od 2.500 μ S/cm.

Otopljeni kisik Nije propisano Zasićenost kisikom podzemnih voda uglavnom varira od 10 do 80%.

Manja zasićenost kisikom karakteristična je za podzemne vode iz aluvijalnih vodonosnika, a veća za podzemne vode iz karbonatnih vodonosnika. Slaba zasićenost kisikom posebice je izražena u podzemnim vodama u aluvijalnim vodonosnicima u središnjem i

istočnom dijelu panonskog područja.

Arsen 10 µg/l Prosječne koncentracije arsena su visoke u pojedinim aluvijalnim vodonosnicima, ali, u prosjeku, ostaju ispod granične vrijednosti. Samo na istočnoslavonskim vodnim tijelima (i na slivu Save i na slivu Drave i Dunava) izračunate srednje vrijednosti prelaze MDK. Radi se o prirodnoj opterećenosti vodonosnika arsenom .

Arsen nije anaiziran u krškim vodonosnicima.

Kadmij 5 µg/l S obzirom na kadmij, podzemne vode nisu antropogeno opterećene.

Olovo 10 µg/l Maksimalne koncentracije olova na nekim mjernim postajama povremeno premašuju granične vrijednosti za pitke vode, ali su prosječne vrijednosti u pravilu niske, ispod ili blizu granice detekcije.

Samo na grupiranom vodnom tijelu Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava izračunata srednja vrijednost prelazi MDK. Radi se o prirodnoj opterećenosti vodonosnika olovom .

Živa 1 µg/l Prosječne koncentracije žive su u svim vodnim tijelima podzemnih voda vrlo niske ili ispod granice detekcije

Amonijev ion 0,5 mg/l Prosječne koncentracije amonijevog iona premašuju MDK u četiri vodna tijela u panonskom dijelu vodnog područja, što je posljedica prirodnog stanja vodonosnika. Zbog Eh-pH uvjeta, u vodonosnicima se

Pokazatelj Granična vrijednost

(MDK)

Komentar

organski dušik iz sedimenta ne može transformirati u nitratni oblik, već je prisutan u NH₄

+ obliku.

Nitrati 50 mg/l Povišene i visoke koncentracije nitrata zabilježene su na grupiranim vodnim tijelima Međimurje, Varaždinsko područje i Zagreb. Zasad samo na Varaždinskom području prosječna koncentracija prekoračuje MDK. U Međimurju su koncentracije visoke, ali nigdje iznad MDK.

Prekoračenja MDK zabilježena su i na priljevnim područjima pojedinih crpilišta na zagrebačkom vodonosniku. Visoke koncentracije nitrata ukazuju na izraziti antropogeni utjecaj na vodonosnike. Izvori nitrata su poljoprivreda i loš kanalizacijski sustav.

Kloridi 250 mg/l Prosječne koncentracije klorida su u svim grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda ispod MDK.

Sulfati 250 mg/l Prosječne koncentracije sulfata su u svim grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda ispod MDK.

Trikloretilen i tetrakloretilen

10 µg/l Nisu zabilježeni ili su ispod granice detekcije, osim na grupiranom vodnom tijelu Zagreb, gdje su lokalno zabilježena povremena prekoračenja MDK (Sašnjak, Mala Mlaka, Ivanja Rijeka), osobito tijekom 2006. i 2007.

Ukupni pesticidi 0,5* µg/l Nepotpuni podaci. Potrebno je daljnje praćenje

Željezo 200 µg/l Prisutno u aluvijalnim vodonosnicima, za pojedina vodna tijela (osobito Istočna Slavonija – sliv Save i sliv Drave i Dunava, Lekenik-Lužani, Ilova-Lonja-Pakra i Legrad-Slatina) u vrlo visokim koncentracijama.

Prirodnoga je porijekla.

Mangan 50 µg/l Prisutan u aluvijalnim vodonosnicima. U pravilu prati željezo, ali u nižim koncentracijama. Prirodnoga porijekla.

Cink 3.000 µg/l Prisutno u aluvijalnim vodonosnicima. Prosječna koncentracija nigdje ne premašuje MDK. Vrlo visoke vrijednosti zabilježene su na pojedinim mjernim postajama, osobito za grupirana vodna tijela Istočna Slavonija – sliv Save i Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava. Prirodnoga porijekla.

Mutnoća 4 °NTU Mutnoća se prati na krškim izvorima. Srednje vrijednosti mutnoće na svim izvorima niže su od granične vrijednosti, koja iznosi 4 °NTU . Na nekim izvorima je povremeno povišena, što je obično povezano s velikim padalinama nakon ljetnog sušnog razdoblja. Te su pojave povezane i s povećanim bakteriološkim sadržajem.

Tab. 5.7. Procjena stanja grupiranih vodnih tijela podzemnih voda u odnosu na pojedine pokazatelje kakvoće - utvrđivanje kemijskog stanja

Kod Naziv

pH

električna

vodljivost

arsen

kadmij
olovo
živa
amonij ion
kloridi
sulfati
nitriti
trikloretilen i
tetrakloretilen
ukupni
pesticidi
željezo
mangan
cink
munoća
Ukupno stanje
Ocjena prema
antropogenom
onečišćenju

Napomena

DDGIKCPV_18 Međimurje L MM

P

DDGIKCPV_19 Varaždinsko područje LP LP Prosječne koncentracije nitrata na priljevnom području crpilišta
Varaždin iznose 74,6 mg/l, što je znatno više od MDK

DDGIKCPV_20 Sliv Bednje

DDGIKCPV_21 Legrad - Slatina LP MM

P LP LP

DDGIKCPV_22 Novo Virje

Vjerojatno dobro, na temelju malog opterećenja i analogije sa
susjednim GVTPV Legrad-Slatina.

DDGIKCPV_23 Istočna Slavonija - Sliv

Drave i Dunava P P P P P MM

P

DSGIKCPV_24 Sliv Sutle i Krapine

DSGNKCPV_25 Sliv Lonja - Ilova - Pakra P P P

DSGNKCPV_26 Sliv Orljave LP LP

DSGIKCPV_27 Zagreb LM LM

M LM

Koncentracije tetrakloretilena mjestimice iznad MDK na
priljevnom području crpilišta Sašnjak-Žitnjak.

2007. zabilježeno prekoračenje MDK za atrazin. Zbog zabrane
prodaje atrazina, koja je na snazi od 30.6. 2009., očekuje se
smanjenje koncentracija.

DSGIKCPV_28 Lekenik - Lužani MM

P P P P

DSGIKCPV_29 Istočna Slavonija – Sliv

Save P P P P LP

DSGIKCPV_30 Žumberak - Samoborsko

Gorje

DSGIKCPV_31 Kupa-donji tok

DSGIKCPV_32 Una -donji tok Vjerojatno dobro, na temelju razmjerno malog opterećenja i vrlo
niske ranjivosti vodonosnika.

DSGIKCPV_13 Kupa-krš M

Kod Naziv

pH

električna

vodljivost

arsen

kadmij

olovo

živa

amonij ion

kloridi

sulfati

nitriti

trikloretilen i

tetrakloretilen

ukupni

pesticidi

željezo

mangan

cink

munoća

Ukupno stanje

Ocjena prema

antropogenom

onečišćenju

Napomena

DSGNKCPV_14Dobra M

DSGNKCPV_15Mrežnica LP LP

DSGIKCPV_16 Korana Na temelju opažanja površinskih voda Slunjičice, jedina opažanja u vodnom tijelu

DSGIKCPV_17 Una – krš ?

Vjerojatno dobro, na temelju rezultata hidrogeoloških istraživanja iz 1989. godine

M

MM

P

L

?

povremeno prekoračenje

češće prekoračenje

prirodnog porijekla

lokalno prekoračenje

nedovoljno podatak

Kod ocjenjivanja kemijskog stanja u obzir je uzeto samo onečišćenje antropogenoga podrijetla. Tamo gdje su vrijednosti analiziranih pokazatelja u podzemnoj vodi utvrđene u iznosima većim od granične vrijednosti, odnosno MDK u pitkoj vodi, grupirano vodno tijelo podzemne vode je svrstano u kategoriju lošeg stanja. S obzirom da sadržaj nitrata u podzemnoj vodi prelazi graničnu vrijednost u pojedinim dijelovima grupiranog vodnog tijela Varaždin, te zbog povećanih koncentracija atrazina i tetrakloretilena u pojedinim dijelovima grupiranog vodnog tijela Zagreb, ova grupirana vodna tijela svrstana su u kategoriju lošeg kemijskog stanja. Na ostalim grupiranim vodnim tijelima koncentracije analiziranih pokazatelja su u pravilu niže od graničnih vrijednosti, zbog čega su ocijenjena u dobrom ili vjerojatno dobrom stanju, iako u nekima od njih (posebice u središnjem i istočnom dijelu panonskog područja) podzemna voda sadrži razmjerno visoke koncentracije amonij iona, željeza i mangana, a u krajnjim istočnim grupiranim vodnim tijelima cinka i arsena. Međutim to su područja u kojima sedimenti sadrže ove minerale, u vodonosnicima prevladavaju reduktivni uvjeti i pojava visokih koncentracija ovih pokazatelja je prirodnoga podrijetla.

Procjena rizika: Smatra se da je vodno tijelo podzemne vode u riziku s obzirom na količinsko stanje ako je unutar njega zabilježen trend sniženja razine podzemne vode koji nije praćen trendom sniženja padalina, već je posljedica velikih crpnih količina koje dosižu obnovljive zalihe podzemnih voda. Vodno tijelo podzemne vode također je u riziku ako je sniženje razina podzemnih voda posljedica intenzivnog sniženja riječnih vodostaja zbog erodiranja korita uzrokovanog antropogenim utjecajem, te znatnih eksploatacijskih količina. Kod procjene rizika razmatrane su i očekivane potrebe za korištenjem voda.

Samo Zagrebačko područje svrstano je u kategoriju „u riziku“, zbog razmjerno velikih potreba za podzemnom vodom i zamjetnih sniženja razina podzemnih voda koja su posljedica sniženja vodostaja rijeke Save iako se ne mogu zanemariti ni znatne eksploatacijske količine. Na ovom području postoji složena situacija, koja zahtijeva kvalitetna mjerenja brojnih parametara (vodostaji, protoci i vučeni nanos Save, razine podzemnih voda, eksploatacijske količine za različite namjene, klimatske promjene) i njihovu stalnu obradu i analizu, kao i kvantificiranje antropogenih utjecaja.

Tab. 5.8. Procijenjeni rizik grupiranih vodnih tijela podzemnih voda s obzirom na količinsko stanje Kod Naziv grupiranog vodnog tijela

podzemne vode

Procijenjeni rizik

DDGIKCPV_18 Međimurje Nije u riziku

DDGIKCPV_19 Varaždinsko područje Nije u riziku

DDGIKCPV_20 Sliv Bednje Nije u riziku

DDGIKCPV_21 Legrad - Slatina Nije u riziku

DDGIKCPV_22 Novo Virje Nije u riziku

DDGIKCPV_23 Istočna Slavonija - Sliv Drave i Dunava Nije u riziku

DSGIKCPV_24 Sliv Sutle i Krapine Nije u riziku

DSGNKCPV_25 Sliv Lonja - Ilova - Pakra Nije u riziku

DSGNKCPV_26 Sliv Orljave Nije u riziku

DSGIKCPV_27 Zagreb U riziku

DSGIKCPV_28 Lekenik - Lužani Nije u riziku

DSGIKCPV_29 Istočna Slavonija – Sliv Save Nije u riziku

DSGIKCPV_30 Žumberak - Samoborsko Gorje Nije u riziku

DSGIKCPV_31 Kupa-donji tok Nije u riziku

DSGIKCPV_32 Una-donji tok Nije u riziku

DSGIKCPV_13 Kupa-krš Nije u riziku

DSGNKCPV_14 Dobra Nije u riziku

DSGNKCPV_15 Mrežnica Nije u riziku

DSGIKCPV_16 Korana Nije u riziku

DSGIKCPV_17 Una – krš Nije u riziku

Za procjenu rizika sa stanovišta kakvoće podzemnih voda korišteni su sljedeći kriteriji:

- Za grupirana vodna tijela na kojima se provodi praćenje kakvoće podzemne vode rizik je procijenjen s obzirom na vrijednosti pojedinih pokazatelja. U tu je svrhu vrijednost veća od 75% granične vrijednosti pokazatelja poslužila kao kriterij. Također su razmotrene površine na kojima se bilježe negativni antropogeni utjecaji u odnosu na ukupnu površinu grupiranog vodnog tijela podzemne vode. U situacijama gdje ona iznosi više od 30%, procijenjeno je da se čitavo grupirano vodno tijelo podzemne vode nalazi u stanju rizika.
- Za grupirana vodna tijela na kojima se ne provodi praćenje kakvoće podzemne vode rizik je procijenjen na temelju rezultata prirodne ranjivosti vodonosnika i opterećenja izazvanih točkastim i raspršenim izvorima onečišćenja. Kriteriji su definirani na sljedeći način:
 - ako područja s visokom i vrlo visokom ranjivošću vodonosnika zauzimaju manje od 30% ukupne površine grupiranog vodnog tijela podzemne vode, procjenjuje se da se ono ne nalazi u stanju rizika bez obzira na uvjete korištenja prostora
 - ako područja s visokom i vrlo visokom ranjivošću vodonosnika zauzimaju više od 30% ukupne površine grupiranog vodnog tijela podzemne vode a uz to je na tim područjima izraženo opterećenje u vidu točkastih ili raspršenih izvora onečišćenja, procjenjuje se da se ono nalazi u stanju potencijalnog rizika
 - ako područja s visokom i vrlo visokom ranjivošću vodonosnika zauzimaju više od 30% ukupne površine grupiranog vodnog tijela podzemne vode a opterećenja u vidu točkastih ili raspršenih onečišćivača nema ili je minimalno, procjenjuje se da se ono ne nalazi u stanju rizika.

**Tab. 5.9. Procijenjeni rizik kemijskog stanja grupiranih vodnih tijela podzemne vode
Kod Naziv grupiranog vodnog
tijela podzemne vode**

Procijenjeni

rizik

Obrazloženje

DDGIKCPV_18 Međimurje

U stanju
potencijalnog
rizika

Pod potencijalnim rizikom s obzirom na nitrate, jer je na crpilištu „Prelog“ zabilježena prosječna koncentracija nitrata 37,8 mg/l, što iznosi 75% vrijednosti MDK.

DDGIKCPV_19 Varaždinsko područje

U riziku Pod rizikom s obzirom na nitrate, jer prosječna koncentracija nitrata na crpilištu „Varaždin“ iznosi 74,6 mg/l, što je više od 75% vrijednosti MDK. Isto tako, više od 30% područja (dio uzvodno od grada Varaždina) ima visoke koncentracije nitrata.

DDGIKCPV_20 Sliv Bednje Nije u riziku

DDGIKCPV_21 Legrad - Slatina Nije u riziku

DDGIKCPV_22 Novo Virje Nije u riziku

DDGIKCPV_23

Istočna Slavonija - Sliv Drave i

Dunava

Nije u riziku

DSGIKCPV_24 Sliv Sutle i Krapine Nije u riziku

DSGNKCPV_25 Sliv Lonja - Ilova - Pakra Nije u riziku

DSGNKCPV_26 Sliv Orljave Nije u riziku

DSGIKCPV_27 Zagreb

U riziku U stanju potencijalnog rizika na temelju mjestimičnih prekoračenja graničnih vrijednosti nekih pokazatelja (npr. tetrakloretilen, atrazin), te kriterija ranjivosti vodonosnika i točkastih i raspršenih izvora onečišćenja.

DSGIKCPV_28 Lekenik - Lužani Nije u riziku

DSGIKCPV_29 Istočna Slavonija – Sliv Save Nije u riziku

DSGIKCPV_30 Žumberak - Samoborsko Gorje Nije u riziku

DSGIKCPV_31 Kupa-donji tok Nije u riziku

DSGIKCPV_32 Una-donji tok Nije u riziku

DSGIKCPV_13 Kupa-krš Nije u riziku

DSGNKCPV_14 Dobra Nije u riziku

DSGNKCPV_15 Mrežnica Nije u riziku

DSGIKCPV_16 Korana Nije u riziku
DSGIKCPV_17 Una - krš Nije u riziku

POPIS KRATICA

BDP Bruto Domaći Proizvod
BDV Bruto Dodana Vrijednost
BPK Biološka Potrošnja Kisika
CIS Common Implementation Strategy
CLC Corine Land Cover
EC European Commission
ES Ekvivalentni Stanovnik
GIS Geografski Informacijski Sustav
GVTPV Grupirano Vodno Tijelo Podzemne Vode
ICPDR International Commission for Protection of the Danube River
IPPC Integrated Pollution Prevention and Control
ISRBC International Sava River Basin Commission
JLS Jedinica Lokalne Samouprave
JP(R)S Jedinica Područne (Regionalne) Samouprave
KPK Kemijska Potrošnja Kisika iskazana kao utrošak KMnO₄.
MDK Maksimalna Dopuštena Koncentracija
NKD Nacionalna Klasifikacija Djelatnosti
ODV Okvirna Direktiva o Vodama
SJO Sustav Javne Odvodnje
UWWT Urban Waste Water Treatment
WISE Water Information System of Europe
ZOV Zakon O Vodama

Plan upravljanja vodnim područjima

Dodatak II. Analiza značajki Jadranskog vodnog područja

1 UVOD

Analiza značajki Jadranskog vodnog područja je sastavni dio (Dodatak II.) Plana upravljanja vodnim područjima u Republici Hrvatskoj.

Dokument je izrađen sukladno članku 45. Zakona o vodama koji za svako od dva vodna područja utvrđena u Republici Hrvatskoj propisuje analizu njegovih značajki i pregled utjecaja ljudskog djelovanja na stanje površinskih voda, uključivo prijelaznih i priobalnih voda, i podzemnih voda.

Ekonomska analiza korištenja voda nije provedena na razini vodnih područja, nego na razini Republike Hrvatske, i njeni su rezultati dati samo u krovnom dokumentu.

Analiza značajki vodnog područja je polazište za procjenu deficita u stanju voda i vodnoga okoliša, identifikaciju značajnih vodnogospodarskih problema i planiranje mjera za njihovo rješavanje, sukladno postavljenim ciljevima zaštite vodnoga okoliša.

Analiza značajki Jadranskog vodnog područja uključuje četiri poglavlja:

- Opis vodnog područja
- Prirodne značajke voda
- Opterećenja voda uslijed ljudskih djelatnosti
- Utjecaj ljudskih djelatnosti na stanje voda.

2 OPIS VODNOG PODRUČJA

2.1 Geografsko određenje

Jadransko vodno područje čini kopno Republike Hrvatske, uključujući otoke, s kojega vode površinskim ili podzemnim putem otječu u Jadransko more i pripadajuće prijelazne i priobalne vode.

Kopneni dio obuhvaća niz slivova jadranskih rijeka i znatne površine kopna bez površinskog otjecanja.

Sl. 2.1. Karta jadranskog vodnog područja u Republici Hrvatskoj

Sjeveroistočnu granicu vodnog područja čini razvodnica između jadranskog i crnomorskog sliva, vezana za pojave vodonepropusnih klastita i slabo vodopropusnih dolomita u planinskom području Gorskog kotara i Like. Crta razgraničenja je hidrogeološki određena i odnosi se i na površinske i na podzemne vode¹. Zapadna i jugozapadna granica vodnog područja prolazi teritorijalnim morem Republike Hrvatske i odgovara vanjskoj granici priobalnih voda. Ostale granice vodnog područja definirane su državnom granicom:

- na sjeveru - državna granica sa Slovenijom (kopnena i morska)
- na istoku - državna granica s Bosnom i Hercegovinom (kopnena / morska)

¹Radi se o približnom razgraničenju, jer razvodnica između jadranskog i crnomorskog sliva je pretežito zonalnoga tipa (mijenja se u vremenu, u ovisnosti od promjene hidroloških uvjeta).

- na jugu - državna granica s Crnom Gorom (kopnena i morska).

- Odluka o granicama vodnih područja, „Narodne novine“, br. 79/2010

Granice vodnog područja određene su na karti mjerila 1:25.000 u dijelu koji se odnosi na razgraničenja vodnih područja. Detaljna razrada razgraničenja priobalnog mora prema otvorenom moru: Hrvatski hidrografski institut: **Hidrografske karakteristike Jadranskog mora, Analiza i prijedlog razgraničenja priobalnog mora Republike Hrvatske prema Okvirnoj direktivi o vodama**, Split, studeni 2009.

Ostale granice vodnog područja, koje čine granice državnog teritorija, su podaci preuzeti od Državne geodetske uprave.

Površina vodnog područja iznosi 35.289 km², što je oko 40% ukupnog teritorija Republike Hrvatske. Na kopno otpada 18.185 km², na otoke 3.262 km², a na prijelazne i priobalne vode mora 13.842 km², odnosno 39% ukupne površine vodnoga područja.

Izvan granica vodnog područja je 17.776 km² državnoga teritorija i to 17.772 km² teritorijalnoga mora i 4 km² nenaseljenih pučinskih otočića i hridi.

Dio voda jadranskog vodnog područja su pogranične ili prekogranične vode i imaju međudržavni značaj.

2.2 Socio - ekonomska obilježja

Administrativni ustroj: U administrativnom smislu, vodno područje obuhvaća Šibensko-kninsku, Splitsko-dalmatinsku, Istarsku i Dubrovačko-neretvansku županiju u cijelosti, gotovo cijelu Zadarsku županiju i znatne dijelove Primorsko-goranske i Ličko-senjske županije. Na lokalnoj razini ustrojen je veliki broj jedinica lokalne samouprave (gradova i općina) vrlo različitih po veličini i ekonomskoj snazi.

Tab. 2.1. Administrativna podjela vodnog područja

ŽUPANIJA

Površina

županije

(kopno, otoci)

(km²)

Površina

unutar vodnog

područja

(km²)

Udio u površini

vodnog

područja

(%)

Stanovništvo

županije

Stanovništvo

unutar vodnog

područja

Udio u

stanovništvu

vodnog

područja

(%)

Primorskogoranska

3.588 2.407 11,22 305.505 281.204 21,21

Ličko-senjska 5.351 3.670 17,11 53.677 43.368 3,12

Zadarska 3.645 3.263 15,21 162.045 161.281 11,59

Šibenskogninska

2.982 2.982 13,90 112.891 112.891 8,11

Splitskodalmatinska

4.536 4.536 21,15 463.676 463.676 33,32

Istarska 2.814 2.814 13,12 206.344 206.344 14,83
Dubrovačko-neretvanska
1.779 1.779 8,29 122.870 122.870 8,83

UKUPNO - 21.451 100,00 - 1.391.634 100,00

Stanovništvo i urbaniziranost²: Prema popisu stanovništva iz 2001. godine, na vodnom području živi 1.391.634 stanovnika u 465.686 kućanstava. Prosječno kućanstvo ima 2,99 članova i po veličini odgovara hrvatskom prosjeku (3,00 člana). S gustoćom naseljenosti od 64,9 stanovnika/km²
²Podaci iz Popisa stanovništva 2001. Novi popis stanovništva proveden je 2011. godine i dati će ažurniju sliku o brojnosti i prostornoj distribuciji stanovništva.

vodno područje je nešto ispod prosjeka Republike Hrvatske, koji iznosi 78,5 stanovnika/km². Prostorni razmještaj stanovništva je neravnomjeran.

Na vodnom području je 2.091 naselja, prosječne veličine 666 stanovnika. Čak 96% naselja ima manje od 2000 stanovnika, a u njima živi 36% ukupnoga stanovništva. Preostalih 64% stanovnika živi u 88 naselja s više od 2.000 stanovnika. Od toga je 14 većih i velikih urbanih centara, preko 10.000 stanovnika, među kojima se izdvajaju dva regionalna centra, Split (179.932) i Rijeka (149.478). Ostalo su manji i srednji gradovi i naselja prijelaznoga karaktera, veličine 2.000 do 10.000 stanovnika.

Za izdvajanje gradskih naselja koristi se statističko-administrativni kriterij prema kojemu se gradom smatraju naselja koja su sjedišta gradskih jedinica lokalne samouprave. Dijelom, radi se o naseljima prijelaznoga karaktera (tzv. urbanizirana naselja), s više ili manje izraženim urbanim obilježjima. Većina naselja na vodnom području je ruralnoga karaktera.

Prema administrativnom ključu, na vodnom području je 57 gradskih naselja, što znači da gustoća gradskih naselja iznosi 2,7 na 1.000 km². Na područjima gradskih JLS živi 1.042.348 stanovnika, a u središnjim gradskim naseljima 772.806 stanovnika. Opći stupanj urbaniziranosti, definiran odnosom stanovništva koje živi u gradskim naseljima i ukupnog stanovništva, iznosi 55,5%.

Tab. 2.2. Osnovni pokazatelji o naseljenosti i urbaniziranosti

Kopno Otoci Ukupno

(kopno i otoci)

Površina (km²) 18.185 3.262 21.451

Broj stanovnika 1.269.397 122.237 1.391.634

Gustoća naseljenosti (stanovnika/km²) 69,8 37,5 64,9

Broj kućanstava 465.686

Broj naselja 1.780 311 2.091

Prosječna veličina naselja (stanovnika/naselju) 713 290 666

Stanovništvo u naseljima do 2.000 413.877 82.777 496.654

Stanovništvo u naseljima 2.000-10.000 240.412 39.460 279.872

Stanovništvo u naseljima iznad 10.000 615.108 0 615.108

Stanovništvo u gradskim JLS 1.042.348

Udio stanovništva u gradskim JLS 75%

Stanovništvo u središnjim gradskim naseljima 772.806

Opći stupanj urbaniziranosti 56%

Poljoprivredno stanovništvo (broj)³ 76.705

Socio-ekonomske prilike⁴: Bruto domaći proizvod je jedan od ključnih ekonomskih pokazatelja kojim se mjeri ukupni učinak proizvodnje nekog područja. Za 2008. godinu je BDP na vodnom području procijenjen na 108.923 milijuna kuna ili 76.009 kuna po stanovniku, što je nešto niže od hrvatskog prosjeka. Unutar vodnoga područja postoje izrazite regionalne razlike.

³Poljoprivredno stanovništvo čine osobe čije se zanimanje nalazi u vrsti zanimanja „poljoprivredni, lovno-uzgojni i šumski radnici i ribari“ i u vrsti zanimanja „jednostavna poljoprivredna, šumarska i ribarska zanimanja“ te sve osobe koje oni uzdržavaju.

⁴Podaci se odnose na 2008. godinu, posljednju godinu za koju postoji izračun regionalnog BDP-a, osim stanja zaposlenosti koje se odnosi na dan 31.03.2009.

Na cijelom vodnom području zaposleno je oko 466 tisuća osoba. Prosječna mjesečna neto plaća zaposlenih u pravnim osobama iznosi 5.037 kuna i neznatno je ispod državnog prosjeka.

Prosječni neto raspoloživi dohodak kućanstava na vodnom području u 2008. godini, procijenjen na temelju podataka iz statistike nacionalnih računa, iznosi 49.666 kn godišnje po stanovniku. Udio neto raspoloživog dohotka kućanstava u BDP-u je visok (65,3%).

Tab. 2.3. Osnovni socio-ekonomski pokazatelji za jadransko vodno područje (stanje 2008.)

Vodno područje

Bruto domaći proizvod (*10⁶ kn) 108.923

Bruto domaći proizvod po stanovniku (kn) 76.009

Bruto domaći proizvod po zaposlenom (kn) 228.594

Bruto dodana vrijednost (*10⁶ kn) 91.639

Udio poljoprivrede (A - B)

*

u BDV 3,4%

Udio industrije (C - E)

*

u BDV 17,9%

Udio ostalih djelatnosti (F - P)

*

u BDV 78,7%

Broj zaposlenih (na dan 31.03.2009) 465.575

Prosječna plaća (kn) 5.037

Raspoloživi dohodak kućanstava (*10⁶kn) 71.172

Raspoloživi dohodak po stanovniku (kn/god) 49.666

Udio neto raspoloživog dohotka u BDP-u 65,3%

* Područja djelatnosti prema NKD 2002. (A - Poljoprivreda, lov i šumarstvo; B – Ribarstvo; C - Rudarstvo i vađenje; D - Prerađivačka industrija; E - Opskrba električnom energijom, plinom i vodom; F – Građevinarstvo; G - Trgovina na veliko i malo; popravak motornih vozila i motocikla te predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo; H - Hoteli i restorani; I - Prijevoz, skladištenje i veze; J - Financijsko posredovanje; K - Poslovanje nekretninama, iznajmljivanje i poslovne usluge; L - Javna uprava i obrana; obvezno socijalno osiguranje; M – Obrazovanje; N - Zdravstvena zaštita i socijalna skrb; O - Ostale društvene, socijalne i osobne djelatnosti; P - Djelatnosti kućanstava.)

Indeks specijalizacije gospodarske strukture pokazuje ispodprosječnu zastupljenost ključnih proizvodnih djelatnosti (A, C, D) u odnosu na gospodarstvo države. To se osobito odnosi na poljoprivredu, koja čini tek 2,5% BDV-a vodnog područja. Nadprosječno je zastupljena samo ribarska proizvodnja (2,8 puta više nego u državi) i proizvodnja električne energije (1,4 puta više nego u državi). Jadransko vodno područje obilježava izrazita specijalizacija u turističkim djelatnostima, osobito vidljiva u djelatnosti hotela i restorana. Tu se nalazi 96% svih smještajnih kapaciteta i ostvaruje 89% svih dolazaka turista i 96% svih turističkih noćenja u Hrvatskoj. U fizičkim pokazateljima, 2008. godine je ostvareno oko 10 milijuna dolazaka i 54,6 milijuna noćenja. Turistički su najrazvijenije Istarska i Primorsko-goranska, a potom Splitsko-dalmatinska županija. Od industrijskih djelatnosti iznadprosječno su zastupljene neke grane metalne i metalopreraćivačke industrije, proizvodnja nemetalnih proizvoda, kemijska i naftna industrija.

1,1

1,3

1,1

2,6

1,4

1,2 1,1 1,1 1,1

2,8

1,4

1,2

2,2

1,2 1,1 1,1

1,1

1,3 1,3

0,0

0,5

1,0

1,5

2,0

2,5

3,0

A B C D E F G H I J K L M Q

Podsliv Save Podsliv Drave i Dunava Vodno područje Dunava Jadransko vodno područje

SI. 2.2. Indeks specijalizacije gospodarske strukture vodnih područja

Detaljna razrada socio-konomskih značajki vodnog područja : *Ekonomski institut, Zagreb:*

„*Istraživanje ekonomskih aspekata Plana upravljanja vodnim područjima*“, Zagreb, 2011.

2.3 Prirodna obilježja

Geološke, litološke i pedološke značajke: Prema reljefnim obilježjima, na prostoru jadranskog vodnog područja izdvajaju se dvije prirodno - geografske cjeline:

· Gorsko-planinski prostor - Dinarski gorski blok koji čini razvodnicu između crnomorskog i jadranskog sliva, odnosno vodnog područja rijeke Dunav i jadranskog vodnog područja.

Prevladavaju okršene karbonatne stijene s tipičnom krškom hidrogeologijom, tj. pojavom krških polja i velikih izviranja i poniranja voda. Duž površinskih i podzemno-ponornih vodnih tokova stvoreno je mnoštvo kanjona, klanaca, špilja i sedrenih barijera, najmlađih i najosjetljivijih tvorbi iznimne aktivnosti, i

· Jadranski prostor - Dio dinarskog krša, koji čine otoci i uzak kopneni pojas, odijeljen od unutrašnjosti visokim planinama. Uzduž područja uočavaju se tri reljefna pojasa: otočni, priobalni i zagorski. U građi stijena prevladavaju vapnenci visoke čistoće (kopneni planinski lanci, poluotoci i otoci) te manje otporne i nepropusne naslage fliša i dolomita (niže kopnene zaravni i drage te potpoljeni zaljevi). Današnja obala je nastala podizanjem morske razine te je tako stvorena mogućnost dubokih prodora morske vode u priobalne vodonosnike.

Indeks stavlja u odnos udio djelatnosti u ukupnom gospodarstvu nekog područja (mjeren BDV-om) i isti udio na nacionalnoj

razini

Sl. 2.4. Osnovna geološka (lijevo) i litološka (desno) karta Republike Hrvatske

Za gorske predjele karakteristični su razni tipovi smeđih tala. Priobalje i otoci su siromašni obradivim tlima, a najvredniji poljodjelski prostori su polja u kršu te tla nastala na flišu, laporu i izoliranim aluvijalnim nanosima. Samo vrlo lokalno, ponajprije u Istri nalaze se dublja tla plodne crvenice. Na temelju indikatora potencijala ispiranja i potencijala sorpcije onečišćivača (vodopropusnost – brzina procjeđivanja, sadržaj gline, sadržaj humusa) i klasama načina vlaženja tla, tla su svrstana u četiri kategorije osjetljivosti na propuštanje onečišćenja: vrlo slabo osjetljivo, slabo osjetljivo, umjereno osjetljivo i jako osjetljivo.

Sl. 2.3. Reljef Republike Hrvatske

Sl. 2.5. Karta pogodnosti tla za obradu (lijevo) i osjetljivosti tla na propuštanje onečišćenja (desno)

Detaljna razrada karakteristika tala i "osjetljivost" tala na propuštanje onečišćenja:

- Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju: **Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske M 1:300.00**, Zagreb 1996.

- Zavod za pedologiju Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu: **Studija osjetljivosti tla i ranjivosti podzemnih voda na onečišćenje s površine poljoprivrednog zemljišta, krškom području u Republici Hrvatskoj** Hrvatske vode, Zagreb 2008 - 2009., Hrvatske vode, Varaždin, lipanj 2009.

Klimatske karakteristike: Geografski položaj i morfologija uvjetuju specifična i raznolika klimatska obilježja. Na području jadranskog vodnog područja prisutna su dva oborinska režima: mediteranski i prijelazni, koji sadržava karakteristike mediteranskog i kontinentalnog režima. Prosječne godišnje oborine se kreću od oko 800 mm u zapadnoj Istri i na otocima do 3.500 mm i više u gorskim predjelima Gorskog kotara. Prijelazno područje (između kontinentalne i mediteranske klime) ima najviše oborina u studenome, a najmanje u veljači, a kopneni dio u zaleđu jadranske obale ima obilježje maritimnoga oborinskog režima s najviše oborina u studenome, a najmanje u srpnju. Priobalno područje ima slični režim kao i zaobalje, samo su količine oborina znatno manje. Na temperaturu zraka znatan utjecaj ima geografska širina pa se najviše prosječne temperature javljaju u južnim predjelima i na otocima i smanjuju se prema sjeveru i unutrašnjosti. Utjecaj nadmorske visine dominantan je u gorskim predjelima.

Zemljišni pokrov: 39% površine vodnoga područja pokriva more (priobalno more). U strukturi zemljišnog pokrova kopna i otoka poljoprivredne ili pretežito poljoprivredne površine čine jednu trećinu (33%), šume sudjeluju s 36%, a ostale prirodne površine s 28%. Na izgrađene (umjetne) površine otpada oko 3%. Kopno i otoci razlikuju se po udjelu šuma i ostalih prirodnih površina u strukturi pokrova. Na kopnu šume čine 37% a ostale prirodne površine 27%, dok je na otocima taj odnos obrnut (27% : 35%).

Tab. 2.4. Zemljišni pokrov vodnog područja i kopna i otoka (CLC Hrvatska, 2000.)

Opis i kod Kopno

(km²)

Otoci

(km²)

Vodno područje

(km²)

Izgrađene i pretežno izgrađene površine (111-142) 486 125 611

Poljoprivredne i pretežno poljoprivredne površine (211-243) 5.903 1.111 7.014

Šume (311-313) 6.818 866 7.684

Ostale prirodne površine (321-334) 4.839 1.145 5.985

Močvare i druga vlažna staništa (411-421) 41 9 50

Vodene površine (511-521) 96 6 103

More (521-523) - - 13.842

Ukupno 18.185 3.262 35.289

Sl. 2.6. Prosječna godišnja visina oborina (lijevo) i temperatura zraka (desno) u Republici Hrvatskoj – razdoblje 1961. – 1990.

Sl. 2.7. Struktura zemljišnog pokrova kopna i otoka (CLC Hrvatska, 2000.)

Sl. 2.8. Karta zemljišnog pokrova Republike Hrvatske (CLC Hrvatska, 2000.)

Flora i fauna: Zahvaljujući svom položaju i relativno dobroj očuvanosti ekosustava, cijela Republika Hrvatska se odlikuje velikom vrijednošću biološke raznolikosti i brojnim endemičnim vrstama.

Bogatstvo kopnenih i vodenih ekotipova povezano je s velikom raznolikošću:

- reljefnih obilježja i specifičnosti (krški reljef, krška polja, rijeke ponornice, biogeneza osedranja i dr.),
- klimatskih obilježja, koja su u uskoj povezanosti s orografijom i morfogenezom jugoistoka Europe (kontinentalna klima u panonskom prostoru, prijelaz između maritimnog i kontinentalnog klimatskog utjecaja u gorskoj Hrvatskoj, mediteranska klima u primorju i na otocima),

· geoloških i litoloških obilježja, od karbonatnih i silikatnih paleozojskih klastita do kvartarnih naslaga u nizinskom panonskom prostoru, s pojedinačnom zastupljenošću magmatita i metamorfita.

Prema biogeografskom položaju, kopneni dio vodnog područja se prostire u ekoregiji Dinarida, a morski pripada ekoregiji Mediterana.

Flora i fauna kopnenih akvatičkih staništa.

Prema podjeli Europe na limnografske regije, zasnovanoj na vodenoj fauni (ILLIES 1978), hidrografski prostor Hrvatske podijeljen je na Panonsku i Dinaridske ekoregiju. Limnofaunistička regionalizacije se temelji na arealima rasprostranjenja pojedinih vrsta, koji se zasnivaju na povijesnim, geološkim, ekološkim i filogenetičkim čimbenicima, posebno s aspekta rasprostranjenja endema, koje je u uskoj povezanosti s geološkim i klimatskim zbivanjima u prošlosti. Temeljem nacionalne regionalizacije Dinaridska ekoregija je prema geografskim i klimatskim obilježjima podijeljena u dvije subregije, Primorsku i Kontinentalnu subregiju. Za područje Dinarida od posebne je važnosti pojava krša sa svim specifičnim oblicima i formacijama (polja, špilje, jame, uvale, ponikve itd.) koji se razvijaju na vapnencima i dolomitima uglavnom mezozojske i kenozojske starosti. Proces okršavanja uvjetovao je značajne promjene u hidrografiji područja, tj. nastanak sve složenijeg sustava podzemnih vodotoka, a posebno se intenzivirao na prijelazu pliocena na pleistocen te traje do danas. Osim toga, važnu ulogu u oblikovanju reljefa ovog područja imali su i složeni geotektonski procesi. Sve navedeno, uključujući i promjene klimatskih prilika tijekom geološke prošlosti, snažno je utjecalo na biogeografiju dinaridskog područja. Za vrijeme oledbi u pleistocenu prosječne temperature bile su niže od današnjih te je općenito bila sušnija klima, unatoč tome što Dinaridi nikada nisu bili prekriveni ledenjacima većeg opsega. Geomorfološke specifičnosti dinaridskog krša usko su povezane i s vrlo specifičnim hidrogeografskim značajkama te se na ovom području nalazi razvodnica Crnomorskog i Jadranskog slivnog područja. Zbog svega navedenog, za područje Dinarida karakteristična je velika raznolikost nadzemnih i podzemnih slatkovodnih staništa što uvjetuje veliku biološku raznolikost i visok stupanj endemizma, posebno za vodenu i podzemnu faunu. Visok stupanj endemizma regije najvjerojatnije je povezan s dugotrajnom stabilnošću okoliša, obzirom da je regija zapravo dio glacijalnog refugija. Južna Europa, odnosno tri mediteranska poluotoka; Iberijski, Apeninski i Balkanski, smatraju se područjima u kojima su se nalazili najvažniji refugiji te se iz njih tijekom interglacijala i postglacijalno raširila većina svojti koje su danas široko rasprostranjene u Europi.

Faunistička obilježja

Za akvatičku faunu Hrvatske može se reći da je poprimila današnja obilježja u zadnjih 15.000 do 20.000 godina. U akvatičkim staništima Hrvatske dosada je utvrđena prisutnost nešto više od dvije tisuće vrsta beskraljeznjaka što ukazuje na niski stupanj istraženosti vodene faune, ali se procjenjuje da živi 4 do 5 tisuća vodenih beskraljeznjaka i smatra se da hrvatska fauna spada u faunistički najraznovrsnija područja Europe. Analizom faune makroinvertebrata zajednica bentosa tekućica u Dinaridskoj i Panonskoj regiji mogu se izvesti zaključci o brojnosti i razlikama u biocenotičkom sastavu. Općenito, fauna tekućica u hrvatskom dijelu Dinaridske ekoregije bogatija je vrstama od faune u tekućicama koje leže u Panonskoj ekoregiji.

Biocenološka analiza se temelji na podacima prikupljenim iz različitih stručnih i znanstvenih publikacija. Slijede podaci o rasprostranjenju najčešćih i najrasprostranjenijih predstavnika akvatičke faune makroinvertebrata i riba.

Fauna makroinvertebrata:

Spongia - *Eunapius fragilis* nađena je samo u tekućicama koje pripadaju Panonskoj regiji, dok su ostale četiri *Eunapius carteri*, *Ephydatia fluviatilis*, *E. mülleri* i *Spongillalacustris* zajedničke. U Dinaridskoj regiji u slivu Mrežnice i Dobre dolazi podzemna vrsta spužve *Eunapius subterranea*.

Cnidaria - Slatkovodni polipi *Hydra oligactis* i *Hydraviridissima* podjednako su zastupljeni u slatkovodnim ekosustavima obje ekoregije. U podzemnim vodama Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije (izvorišno područje rijeke Tounjčice) zabilježena je i endemička podzemna vrsta *Velkovrhia enigmatica*.

Tricladida - Najprepoznatljiviji trocijevni virnjacki iz rodova *Dendrocoelum*, *Planaria*, *Dugesia*, *Crenobia* i *Polycelis* zabilježeni su u tekućicama obje regije osim roda *Phagocata* koji dolazi samo u vodama Dinarida. Međutim, taksomonija endemičnih virnjaka u Dinaridima nije još razjašnjena.

Bivalvia – Školjkaši rodova *Pisidium* i *Sphaerium* rasprostranjeni su u obje regije, no nije provedeno dovoljno taksonomskih istraživanja da bi se moglo govoriti o razlikama u rasprostranjenju pojedinih vrsta. *Dreissenia polymorpha* je ponto-kaspijska invazivna vrsta koja za sada naseljava samo Dunav, Dravu i Savu. *Sinanadontawoodiana* i *Corbicula fluminea* su također strane vrste azijskog podrijetla koje također nastanjuju isključivo slatkovodne ekosustave Panonske ekoregije.

Microcondylea compressa je zabilježena samo u rijeci Mirni, odakle se proširila iz sjeverne Italije.

Vrste roda *Anodonta* su podjednako rasprostranjene u obje ekoregije, dok rasprostranjenje školjkaša

Unio nije uniformno. *Unio tumidus* je za sada rasprostranjen isključivo u slatkovodnim ekosustavima Panonske ekoregije, dok je vrsta *Unio crassus* prisutna u Panoskojekoregiji i Kontinentalnoj subregiji Dinaridskeekoregije. Vrsta *Unio elongatulus* nastanjuje isključivo slatke vode Primorske subregije Dinaridskeekoregije.

Gastropoda - Puževi su značajni integralni element permanentne faune bentosa. U Panonskoj i Dinaridskoj regiji najrasprostranjeniji su rodovi: *Bithynia*, *Esperiana*, *Amphimelania*, *Theodoxus*, *Physa*, *Radix* i *Valvata*. Dinaridska regija obiluje endemičnom faunom izvorskih puževa, uglavnom iz porodice Hydrobiidae. Vrsta *Sadlerianafluminensis* (Hydrobiidae) česta je u tekućicama krša Dinaridskeekoregije. Zbog svojih svojstvenih geomorfoloških i hidroloških osobitosti područje Papuka također nastanjuju dvije vrste endemskih izvorskih puževa iz porodice Hydrobiidae:

Grazianapapukensis i *G. slavonica*. U tekućicama Primorske subregije Dinaridske regije karakteristične su i česte *Emericiapatula* i *Pyrgulaannulata*. Rasprostranjenje vrsta iz roda *Theodoxus* također nije uniformno. U Dunavskom slivu dolazi vrsta *Theodoxusdanubialis* a u Primorskoj subregiji Dinaridske regije uglavnom *T. fluviatilis*.

Polychaeta – U podzemnim slatkovodnim staništima Dinaridske regije dolazi endemična vrsta *Marifugiacavatica*, a tekućicama Panonske regije (Drava i Dunav) ponto-kaspijska invazivna vrsta *Hypania invalida*.

Oligochaeta - Predstavnici faune oligoheta su značajni element u funkcionalnoj organizaciji bentoskihpsamoreofilnih i peloreofilnih zajednica. Predstavnici porodice Naididaepreferirajuobraštaj i posebice guste populacije imaju u slatkovodnim ekosustavima koji su opterećeni mineralnim tvarima. Budući da se radi o eurivalnetnim oblicima vodene faune ne očekuju se znatnije razlike u strukturi zajednica maločetinaša u slatkovodnim ekosistemima naše zemlje. Izuzetak je jedino vrsta *Potamothrixheuscheri* (por. Tubificidae), koja je zabilježena u tekućicama i stajaćicama isključivo Primorske subregije Dinaridske regije.

Crustacea – U Hrvatskoj je utvrđeno pet vrsta iz porodice Astacidae. Vrste *Astacusastacus*, *A. leptodactylus* te *Austropotamobius torrentium* su rasprostranjene u vodama obje ekoregije, dok je vrsta *Austropotamobius pallipes* ograničena na rijeke i jezera Jadranskog sliva Dinaridske regije. Strane vrste sjevernoameričkog podrijetla *Orconectes limosus* i *Pacifastacus leniusculus* dolaze samo u Panonskoj ekoregiji i to u Dunavu i nekim pritocima na krajnjem istoku Hrvatske, odnosno u rijeci Muri. Izuzimajući predstavnike podzemne faune od prepoznatljivijih vrsta rakova treba spomenuti rasprostranjenje redova Isopoda i Amphipoda, koje je posljednjih godina u našoj zemlji relativno dobro istraženo. Obična vodenbabura (*Asellusaquaticus*) široko je rasprostranjena u tekućicama obje regije, no u Dinaridskoj regiji taksonomski status vrste nije riješen. Recentna istraživanja pokazuju da ova vrsta rasprostranjena u Dinaridskojekoregiji ima drugačije ekološke zahtjeve te se označava kao *Asellusaquaticus* (karstictype). Rakušci vrlo često dominiraju brojnošću i biomasom u zajednici makrozoobetosa. Vrste rakušaca iz roda *Gammarus* uglavnom pokazuju diferencijalnu pripadnost. Vrsta *Gammarus balcanicus* prisutna je u gotovo svim vodotocima od Istre do delte Neretve, a nastanjuje i neke vodotokove Kontinentalne subregije Dinaridskeekoregije (Una, vodotoci NP Plitvička jezera, Dretulja) te daje osnovni pečat bentoskim zajednicama. Vrsta *Gammarus fossarum* je najšire rasprostranjena u Panonskoj ekoregiji, no prisutna je i u nekoliko vodotokova Dinaridskeekoregije. Trenutno je istočna granica rasprostranjenja ove vrste na području Papuka. Isključivo u Panonskoj regiji dolazi vrsta *Gammarus roeseli*. Više vrsta rakušaca Dinaridskeekoregije ima ograničenu geografsku rasprostranjenost unutar unutar jednog ili nekoliko riječnih slivova ili vodotoka te pripada kategoriji endema. Vrsta *Echinogammarus scari* je ograničena samo na 15 km toka Gojačke Dobre te potoke Bisticu i Ribnjak. *E. acarinatus* ima mozaičnu distribuciju od gornjeg toka Une do delte Neretve, s centrom rasprostranjenosti u rijeci Krki. *E. thoni* ima centar rasprostranjenosti u delti Neretve, a nastanjuje i rijeke Jadro i Ljutu. Dvije podvrste *Fontogammarus dalmatinus dalmatinus* i *F. dalmatinus krkensis* imaju različitu rasprostranjenost: prva dolazi u Zrmanji i gornjem toku Une, dok je druga ograničena na izvorišna područja i gornje tokove vodotoka sliva Krke. Za panonsku ekoregiju karakteristične su i četiri invazivne ponto-kaspijske vrste iz porodice Pontogammaridae. Vrste *Dikerogammarus bispinosus* i *Obesogammarus obesus* su zabilježene samo u Dunavu; vrsta *Dikerogammarus haemobaphes* nastanjuje donji tok Save, a sporadično je zabilježena i u rijeci Dravi, dok je vrsta *D. villosus* dominantna u Dunavu i donjem toku Drave.

Insecta - Fauna kukaca pripada temporalnoj fauni. Vrlo često preko 70% biomase i brojnosti akvatičke faune pripada ličinkama kukaca, a najčešće skupine su: Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Coeloptera, a od Diptera su zastupljene slijedeće porodice: Blepharoceridae, Psychodidae, Chironomidae, Simuliidae, Blepharoceridae, Psychodidae i Ceratopogonidae. Što se tiče dvokrilaca (Diptera) do sada nije provedeno dovoljno faunističkih i taksonomskih istraživanja odraslih kukaca, te postoje uglavnom podaci bazirani temeljem determinacija ličinačkih stadija koje je najčešće moguće

determinirati samo do razine roda. Faunistički je najbolje istražena dipterska porodica Empididae, kod koje je prisutan i endemizam u području Dinarida: *Hemerodromiazwicki*, *Wiedemannia* (*Wiedemannia*) *kroatica* (rasprostranjene u Hrvatskoj i Sloveniji) i *Cheliferasiveci* (rasprostranjena u Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori).

- Faunistički sastav Ephemeroptera Hrvatske bazira se na temelju nalaza i determinacije ličinačkih stadija. *Baetis nubecularis* je zabilježen samo u tekućicama na području N.P. Plitvička jezera. U tekućicama Dinaridske ekoregije rasprostranjene su i tri vrste roda *Ecdyonurus*: *E. aurantiacus*, *E. submontanus* i *E. venosus*, rod *Nigrobaetis*, te vrsta *Rhitrogena alpestris*. Vrsta *Siphonurus croaticus* je endemska vrsta Dinarida. *Baetis digitatus* zabilježen je samo u rijeci Dravi, dok je za srednje i donje tokove tekućica Panonske ekoregije te Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije karakteristična vrsta *Potamanthus luteus*.

- Među predstavnicima skupine Plecoptera ima značajnijih razlika u njihovoj zastupljenosti u obje regije. *Isoperla illyrica*, *I. inermis* i *Brachyptera tristis* prisutne su samo u Dinaridskoj ekoregiji pošto su endemi Dinarida, tj. naseljavaju jake krške izvore. *Dinocras megacephala* je također dinaridska vrsta, ali ga nalazimo od izvorišnog područja pa sve do srednjeg toka krških rijeka. Vrlo su zanimljivi nalazi vrste *Protonemura julia* na izvorima tri pritoka rijeke Kupe u Gorskom kotaru jer je ta vrsta do sada smatrana endemom talijanskog dijela Julijskih Alpa. Recentno su u Hrvatskoj zabilježeni nalazi nekoliko vrsta za koje se smatralo da su izumrle. Nakon točno 100 godina u Hrvatskoj je u donjem toku rijeke Une ponovo zabilježen nekadašnji tipični obalčar nizinskih rijeka *Marthamea vitripennis*. U rijeci Dravi zabilježena vrlo rijetka vrsta *Xanthoperla apicalis* koja je nekada bila karakteristična za velike rijeke. U još dosta čistim srednjim i donjim tokovima nekih naših krških rijeka poput Cetine, Dobre, Kupe, Une te na barijerama Plitvičkih jezera živi vrsta *Besdolus imhoffi*. U današnje doba se zbog antropogenog utjecaja smatra izumrlom vrstom na većem dijelu nekadašnjeg europskog areala.

- Odonata su brojnošću vrsta podjednako zastupljeni u obje regije.

- Po brojnosti vrsta i gustoći populacija kornjaši (najvećim dijelom temporarna fauna) zauzimaju značajno mjesto u bentoskim zajednicama Panonske i Dinaridske regije. Nije provedeno dovoljno taksonomskih i sistematičnih istraživanja da bi se mogli izvesti zaključci o faunističkim razlikama, između Panonske i Dinaridske regije. U Dinaridskoj regiji vrte rodova *Elmis*, *Riolus*, *Normandia* i *Esolus* obilježavaju litoreofilnu faunu čistih gorskih i prigorskih tekućica.

- Rasprostranjenje ličinki trioptera je relativno dobro istražena komponenta bentosa u našim tekućicama u kojima su zastupljene i česte vrste iz slijedećih porodica: Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Hydroptilidae, Philopotamidae, Hydropsychidae, Polycentropidae, Psychomyiidae, Ecnomidae, Brachycentridae, Limnephilidae, Goeridae, Lepidostomadidae, Leptoceridae, Sericostomatidae i Odontoceridae. Vrsta *Ecnomus tenellus* (por. Ecnomidae) dolazi u stajaćicama i mirnijim dijelovima srednjih i donjih tokova tekućica uglavnom Panonske ekoregije. Vrsta *Silo nigricornis* (por. Goeridae) česta je i brojna u aluvijskim potocima i drenažnim jarcima uz akumulacije na rijeci Dravi. Najčešći predstavnik porodice Philopotamidae je *Philopotamus montanus* koji uglavnom dolazi u planinskim i pretplaninskim potocima Panonske ekoregije i Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije. U tekućicama Panonske ekoregije i Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije česta je vrsta *Psychomyia pusilla* (Psychomyidae), dok predstavnik iste porodice *Tinodes braueri* dolazi u tekućicama Primorske subregije Dinaridske ekoregije. Najzapadniji dio areala ove vrste je slivno područje rijeke Krke. Određene porodice i rodovi zastupljeni su s relativno velikim brojem vrsta i endema na području Dinarida, kao na primjer rod *Rhyacophila* iz porodice Rhyacophilidae te rodovi *Chaetopteryx* i *Drusus* iz porodice Limnephilidae. Za Dinaridsku regiju Republike Hrvatske karakteristične su tri vrste roda *Drusus*: *Drusus croaticus*, *D. vespertinus* i *D. discolor*. Iz Hrvatske je opisana vrsta *D. croaticus* koja naseljava izvorišna područja krških tekućica Like, Gorskog kotara i jugoistočne Slovenije. *D. vespertinus* je endemična za područje Bosne i Hercegovine, no njezina ličinka koja još uvijek nije opisana, nađena je na izvoru rijeke Une. Vrsta *D. discolor* je široko rasprostranjena u planinskim područjima Europe. Endemske vrste porodice Rhyacophilidae rasprostranjene u Kontinentalnoj subregiji Dinaridske ekoregije su *Rhyacophila cabrankensis* i *R. dorsalis plitvicensis*.

Fauna kružnosta (Cyclostomata) i riba koštunjača (Teleostei)

Fauna kružnosta i riba koštunjača sadrži uglavnom rezidentne a u manjoj mjeri i migratorne vrste. Migratorne vrste su najviše ugrožene promjenama na tekućicama, pa je i među njima najviše vrsta koje su u Hrvatskoj regionalno izumrle. Slatkovodna ihtiofauna Hrvatske je s obzirom na bogatstvo vrsta i endema, jedna od najraznolikijih zemalja Europe. Bogatstvo vrsta posljedica je zemljopisnog položaja, koji obuhvaća dva riječna sustava: Jadranski i Crnomorski. U slatkim vodama Hrvatske živi

oko 150 ribljih svojti, od kojih 21 vrsta živi i u slatkoj i u morskoj vodi.

Crnomorski ili Dunavski sliv Hrvatske nastanjuje 81 riblja svojta (62 vrste naseljavaju isključivo ovaj sliv, a 19 vrsta dolazi u oba sliva). Autohtono je 67 vrsta. Ostalih 14 vrsta su alohtone vrste, koje su u prošlom stoljeću unesene u rijeke Hrvatske.

U Jadranskom slivu obitava 88 ribljih svojti (69 vrsta naseljava isključivo ovaj sliv, a 19 vrsta dolazi u oba sliva). U rijeke ovog sliva uneseno je sedam alohtonih vrsta, te niz vrsta koje su u prošlosti naseljavale samo vode Dunavskog sliva. Južni dio Hrvatske je jedno od najvažnijih središta raznolikosti ihtiofaune u Europi s velikim brojem endema, te je na temelju postojećih saznanja za očekivati otkriće novih vrsta i podvrsta na tom području. Sredozemno područje nastanjuje 43 endemične vrste riba, od čega su 40 vrsta endemi Jadranskog sliva. Više od 24 endemskih vrsta i podvrsta riba vezano je isključivo za staništa u Hrvatskoj. Endemi Hrvatske ihtiofaune vezani su uz specifična krška staništa podzemnih voda. Endemima obiluju rodovi *Telestes*, *Phoxinellus*, *Leuciscus*, *Chondrostoma*, *Cobitis*, *Knipowitschia*, *Rutilus*, *Scardinius*, *Salmo* i *Salmothymus*. Rod *Aulopyge* s jednom vrstom *A. huegeli* endemičan je za područje Dinarida. Kao posebnu ihtiološku subregiju zapadnog Balkana potrebno je izdvojiti Dalmaciju gdje mnoge vrste, a posebno podvrste još uvijek nisu detaljno opisane, te su predmet istraživanja kako hrvatskih, tako i svjetskih znanstvenika. Zoogeografska analiza hrvatske ihtiofaune učinjena je tek djelomično, a za mnoge vrste nisu utvrđeni areali rasprostranjenja.

Flora makrofita

Za floru makrofita, kao i za zajednice koju čini, ne može se reći da pokazuje strogu diferencijaciju po ekoregijama i subregijama. Voda djeluje kao izjednačavajući ekološki čimbenik, tako da su flore vodenih staništa različitih ekoregija međusobno znatno sličnije nego što su to flore kopnenih staništa. Stoga se niti jedna vrsta vodenih makrofita ne može jednoznačno vezati za neku od ekoregija ili subregija. Njihova pojavnost moguća je u svakoj od njih. No, ono što regije i subregije međusobno razlikuje učestalost je pojavljivanja pojedinih zajednica. Jednu cjelinu čini Panonska ekoregija, a drugu Kontinentalna i Primorska subregija Dinaridske ekoregije i Istra. Moglo bi se reći da je temeljna, odnosno najčešća zajednica Panonske ekoregije *Sparganium emersum* zajednica, dok su to u Dinaridskoj ekoregiji i Istri zajednice tipa *Berula-Nasturtium* i tipa *Platyhypnidium riparioides* – *Fontinalis antipyretica*.

U Panonskoj ekoregiji dominiraju nizinske tekućice sa „sitnim“ substratom i podlogom (organogenom, glinovito-pjeskovitom te šljunkovitom) te sporijom brzinom strujanja vode, optimalne za razvoj *Sparganium emersum* zajednice u kojoj se javlja niz vrsta s flotantnim listovima, kojima brža struja vode ne odgovara. U velikim rijekama (Sava, Drava, Mura, Kupa, Dunav) najrasprostranjenije zajednice trebale bi pripadati tipu *Potamogeton lucens* i *Callitriche* tipu, karakterističnom za potoke i tekućice sa silikatnom organogenom podlogom, ali zbog niza hidromorfoloških promjena i stoga smanjene količine odgovarajućih staništa, navedene zajednice su oskudno razvijene..

Za vode u kršu koje su svojstvene za obje subregije Dinaridske ekoregije značajno je da se najčešće radi o manjim ili srednje velikim vodotocima, uz često prisustvo sedrenih barijera. Takve ekološke prilike omogućuju stvaranje mozaika različitih zajednica. Za izvorišne dijelove i vodotokove s relativno velikom brzinom strujanja vode karakteristične su mahovinske zajednice *Platyhypnidium* – *Fontinalis* tipa. One se mogu javljati i u vodotocima koji periodički presušuju, ali će biti siromašne vrstama, ali to je njihovo prirodno odnosno referentno stanje. U izvorišnim dijelovima, osobito krških voda Kontinentalne subregije ove zajednice vrlo su bogate, ponekad s više od 15 mahovinskih vrsta. U plitkim vodama, na sedrenim barijerama ili neposredno uzvodno od njih najčešća su zajednice *Nasturtium* – *Berula* tipa. U hladnim izvorišnim i gornjim tokovima prije svega Kontinentalne subregije Dinaridske ekoregije razvijat će se tipična *Nasturtium* – *Berula* zajednica, dok će u toplijim i često sporijim vodama Primorske subregije izostajati neke vrste (npr. *Nasturtium officinale*). U dubljim, mirnijim vodama može se razviti *Sparganium emersum* zajednica, kao i zajednice *Potamogeton lucens* tipa.

Zajednice *Myriophyllum* tipa ekološki zauzimaju intermedijarni položaj između mahovinskih zajednica „brzih voda“ na krupnom supstratu i *Sparganium emersum* zajednice u mirnijim nizinskim vodotocima s finijim supstratom. One će pak svojom pojavnošću povezivati Kontinentalnu subregiju Dinaridske ekoregije s Panonskom ekoregijom. Osobito su lijepo razvijene u rijekama koje izvorište imaju u Dinaridskoj ekoregiji, a zatim utječu u Panonsku ekoregiju (npr. Kupa).

Jadranska flora i fauna

Osebnost i visoka bioraznolikost istočno-jadranskog područja proističe iz geomorfoloških specifičnosti istočno jadranske obale, koja je u odnosu na svoju dužinu, najrazvedenija obala Mediterana. Istočna obala Jadrana karakterizirana je velikim otočnim arhipelagom, brojnim kanalima, tjesnacima, zaljevima, uvalama, podvodnim špiljama i vruljama, podvodnim brakovima i kotlinama, te slanim jezerima i kao takva predstavlja iznimno pogodan biotop

kojijeuzrokvelikojraznovrsnostibiocenoza.

Velikbrojbiocenzasmnogobrojnifacijesimapredstavljajutemeljvisokebioraznolikostijadranskefloreifaune. Bioraznolikosti ovog područja doprinosi i dužobalno strujanje u smjeru jugoistok-sjeverozapad (oligotrofna istočno mediteranska voda), ali također nisu zanemarive niti povijesne okolnosti, koje su značajno doprinjele da je flora i fauna Jadrana još uvijek dobro očuvana.

Prema geomorfološkim osobinama, Jadran se može podijeliti u tri dijela: plići sjeverni Jadran s dubinom do 75 m, srednji Jadran s najvećom dubinom od 270 m u Jabučkoj kotlini te duboki južni Jadran s najvećom dubinom u Južnojadranskoj kotlini od 1230 m. Međutim, s obzirom na biološku komponentu češće govorimo o dva dijela Jadrana. Naime, sjeverni Jadran je znatno eutrofnije područje od srednjeg i južnog dijela, te je slijedom toga i bogatiji biomasom, ali istodobno i značajno siromašniji brojem vrsta, odnosno karakteriziran nižom bioraznolikošću. Srednji i južni Jadran su najvećim dijelom oligotrofni i karakterizirani izrazito visokom bioraznolikošću.

Više od 290 mikrofitaoplanktonskih vrsta zabilježeni u jadranskim vodama govori o visokoj raznolikosti u fitoplanktonskoj zajednici, unutar koje su posebno dobro zastupljene skupine dijatomeje (144 vrste) i dinoflagelati (122 vrste). Naročito velik broj dijatomejskih vrsta pripada rodu *Chaetoceros*, u kojem je objedinjeno preko 30 vrsta. U odnosu na sjeverni dio Jadrana, srednji i južni dio Jadrana su karakterizirani nižom abundancijom fitoplanktona i većim brojem fitoplanktonskih vrsta.

Veoma velika raznolikost u Jadranu postoji i kod zooplanktonskih organizama, među kojima je zabilježeno čak 850 pravih zooplanktonskih vrsta (holoplankton), te još 20 puta više vrsta koje privremeno obitavaju u planktonu (meroplankton), kao što su ličinke bentoskih organizama i riba. Među zooplanktonskim organizmima, najbolje je zastupljena skupina Copepoda sa čak 230 vrsta. Jadranska flora bentoskih alga je po broju svojiti najbogatija u čitavom Mediteranu. Uzimajući u obzir sve raspoložive podatke o morskoj flori u hrvatskom dijelu Jadranskog mora, zabilježeno je 638 svojiti bentoskih alga od kojih 348 iz skupine Rhodophyta, 172 iz skupine Phaeophyta i 118 iz skupine Chlorophyta, kao i 4 vrste morskih cvjetnica (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* i *Zosterella noltii*). Posebno su dobro rasprostranjene svojite roda *Cystoseira*, koje predstavljaju temeljnu i prevladavajuću vegetaciju stjenovitog dna u Jadranu (*C.barbata*, *C.spicata*, *C.compressa*, *C.crinita*, *C.crinatophylla*, *C.adriatica*, *C.discors*, *C.corniculata* ssp. *laxior*). Bentoska flora nije uniformna, već je sastavljena od florističkih elemenata iz različitih geografskih područja (Atlantski element 30%, Mediteranski element 20%, kozmopolitski i subkozmpolitski elementi 20%, te svi ostali floristički elementi 30%). Idući od juga prema sjeveru zamjećuje se značajan porast biomase alga, ali se istodobno smanjuje broj vrsta, te se u sjevernom Jadranu koji je eutrofniji od ostalog dijela bilježi i najmanji broj vrsta. Najveći broj vrsta nalazi se na vanjskim otocima, gdje su od posebne važnosti vapnenačke alge *Lithophyllum incrustans*, *Lithothamnion lenormandi* i *Phymatholithon lenormandii* koje tvore tzv. „trotoare“.

Veoma su značajne i livade morskih cvjetnica, koje predstavljaju mrijestilišta i rastilišta većine morskih organizama, a najbunije livade u Jadranu tvori vrsta *Posidonia oceanica*. Ova izuzetno važna staništa su u zadnje vrijeme ugrožena širenjem tropskih alga *Caulerpa taxifolia* i *C. racemosa*. Zahvaljujući veoma dobroj kvaliteti morske vode, na istočnojadranskoj su obali dobro razvijena prirodna naselja školjkaša (dagnja, brbavica, jakopska kapica, oštriga, mušula), a u dubljim dijelovima su brojne i različite vrste koralja (*Coralium rubrum*, *Desmophyllum cristagalli*, *Lopheliapertusa*, *Cladocora caespitosa* i *Madrepora oculata*).

Od bentoskih su beskralježnjaka po broju vrsta najbolje zastupljeni rakovi, među kojima su posebno značajne komercijalno vrijedne vrste kao jastog, hlap i škamp.

Od pelagičnih vrsta riba u Jadranu su najbolje zastupljene male pelagične ribe poput srdele, papaline i incuna, te nešto veće vrste kao skuša i lokarda. Od velikih pelagičnih vrsta riba najznačajnije su palamida, tunj, trup i gof.

Među bentoskim vrstama riba dominiraju oslić i trlja blatarica, dok su druge bentoske vrste poput grdobine, kovača i škarpine zbog prelova znatno manje zastupljene. U obalnom su području najznačajnije vrste fratar, pic, šarag, kantar, orada, ušata, salpa, zubatac i brancin. Od glavonožaca su najbolje zastupljeni bijeli i crni muzgavac, te lignja, sipa i hobotnica.

U Jadranu obitava i nekoliko vrsta sisavaca iz podreda perajara (Pinnipedia) i reda kitova (Cetacea). Sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*) je jedina vrsta iz podreda perajara, koja zadnjih godina ponovno obitava u jadranskim vodama. Od kitova zabilježene su vrste iz podreda kitova usana (Mysiceti) i to veliki sjeverni kit (*Balaenoptera phvsalus*), patuljasti kit (*Balaenoptera acutorostrata*), crni leđni kit (*Eubalaena glacialis*), a od kitova zubana (Odontoceti) obični dupin (*Delphinus delphis*), dobri dupin (*Tursiops truncatus*), glavati dupin (*Grampus griseus*), sjeverna kljunasta ulješura (*Hvperoodon ampullatus*), crni dupin (*Pseudoorca crassidens*), plavobijeli dupin (*Stenella coeruleoalba*), glavata ulješura (*Phvseter catodon*), krupnozubi dupin (*Ziphius cavirostris*). Od svih nabrojanih vrsta jedini stalno nastanjeni morski sisavac u Jadranskom moru je dobri dupin, a moguće

u zadnje vrijeme i sredozemna medvjedica.

Stalni stanovnik Jadrana je i glavata želva, koja se ne razmnožava u Jadranu, ali je za ovu vrstu upravo Jadran jedno od dva najznačajnija hranilišta.

3 PRIRODNE ZNAČAJKE VODA

3.1 Uvod

Plan upravljanja vodnim područjem usmjeren je na zaštitu i poboljšanje ekološkog i kemijskog stanja površinskih voda, odnosno količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda. Dodatni zahtjevi vrijede za zaštićena područja voda (vode namijenjene za ljudsku potrošnju, vode pogodne za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama, vode za kupanje i rekreaciju, područja podložna eutrofikaciji, uključujući područja loše izmjene voda u priobalnim vodama, područja ranjiva na nitrata, područja namijenjena zaštiti vodnih i o vodi ovisnih staništa i vrsta), sukladno propisima na temelju kojih je uspostavljena zaštita.

Obveze i normativna pravila za ocjenjivanje stanja voda preuzeti su u hrvatsko vodno zakonodavstvo iz Okvirne direktive o vodama i odnose se na vode iznad zadanog veličinskog praga: rijeke sa slivnom površinom iznad 10 km², jezera s površinom vodnog lica iznad 0,5 km², vodonosnike iz kojih je moguće zahvatiti u prosjeku više od 10 m³ na dan ili opskrbiti više od 50 ljudi, odnosno koji u značajnoj mjeri utječu na neki površinski ekosustav. Manja vodna tijela nisu obuhvaćena Okvirnom direktivom o vodama, ali i ona će biti predmet analize i planiranja, ako se pokaže da su bitna sa stanovišta upravljanja i gospodarenja vodama.

Vodna tijela su najmanje jedinice za upravljanje vodama izdvojena za:

1. opisivanje stanja voda,
2. definiranje ciljeva u zaštiti voda,
3. definiranje problema i mjera za ostvarenje postavljenih ciljeva,
4. definiranje programa monitoringa,
5. praćenje i izvještavanje o rezultatima provedbe.

Prvi korak u planskom procesu je utvrđivanje prirodnih značajki voda i, na temelju toga, primarno izdvajanje vodnih tijela – prirodno jasno određenih, približno homogenih elemenata vode. Moguće je da se, uslijed antropogenih razloga, pojedino prirodno izdvojeno vodno tijelo dodatno dijeli na manja vodna tijela koja su potpuno jasno određena i u smislu stvarnoga stanja, rizika, ciljeva koji se planiraju postići i mjera koje su za to primjerene. Uobičajeni sekundarni kriteriji za izdvajanje vodnih tijela su namjena određenih voda, izloženost antropogenim opterećenjima i utjecajima (osobito hidromorfološke promjene), status zaštićenosti i slično.

Kod izdvajanja vodnih tijela poštuju se sljedeći kriteriji:

- vodna tijela se međusobno ne preklapaju niti se sastoje od jedinica koje se međusobno ne dodiruju,
- vodna tijela nisu podijeljena između različitih kategorija površinskih voda (rijeke, jezera, prijelazne i priobalne vode), a granice su utvrđene na mjestu gdje se različite kategorije susreću,
- vodna tijela ne prelaze granice između različitih tipova voda,
- vodna tijela prvenstveno određuju prirodne (zemljopisne i hidromorfološke) značajke koje mogu značajno utjecati na vodne ekosustave,
- u slučaju promjena hidromorfoloških značajki uslijed fizičkih zahvata, vodna tijela su određena kao kandidati za umjetna ili znatno promijenjena vodna tijela.

Svakom vodnom tijelu pridružuje se jednoznačni nacionalni kod sastavljen od 4 propisana i do 18 slobodnih alfanumeričkih znakova prema sljedećoj shemi:

Sl. 3.1. Shema za kodiranje vodnih tijela na jadranskom vodnom području (Napomena: pri prijenu podataka prema informacijskim sustavima Europske komisije na početak svakog koda automatski se dodaje oznaka HR)

Detaljni podaci o svim izdvojenim vodnim tijelima pohranjeni su u Registru vodnih tijela, koji je dio Informacijskog sustava voda Hrvatskih voda.

3.2 Površinske vode

3.2.1 Obuhvat

Okvirna direktiva o vodama i Zakon o vodama razlikuju sljedeće kategorije površinskih voda: rijeke, jezera, prijelazne vode, priobalne vode i teritorijalno (otvoreno) more. Površinske vode se opisuju svojim ekološkim i kemijskim stanjem, osim teritorijalnoga mora, gdje je propisano praćenje kemijskoga stanja. S obzirom na svoj zemljopisni položaj, jadransko vodno područje obuhvaća sve kategorije površinskih voda.

Obradom su obuhvaćeni svi podaci o površinskim vodama unijeti u GIS bazu podataka Hrvatskih

voda. Radi se o oko 9,5 tisuća kilometara rijeka (kopnenih tekućica) i 42,65 km² jezera (kopnenih stajaćica) na vodnom području, digitaliziranih s topografskih karata mjerila 1:25.000/1:100.000 i ažuriranih u skladu s poznatim promjenama na terenu. Na vrlo mala vodna tijela (tekućice sa slivnom površinom <10 km², stajaćice s površinom vodnog lica <0,5 km²) otpada 76% ukupne duljine svih obuhvaćenih tekućica i oko 1% ukupne površine svih obuhvaćenih stajaćica. Za takva vodna tijela ne provodi se analiza i tipizacija prema odredbama Okvirne direktive o vodama, već se, gdje je to potrebno, ona obrađuju prema kriterijima koji vrijede za veće vodno tijelo s kojim su u površinskom kontaktu ili, ako takvog kontakta nema, za najbliže ili najprimjerenije veće vodno tijelo.

U obradi su korišteni i podaci za 2,3 tisuće kilometara vodotoka u slivu Jadranskog mora koji leže izvan teritorija Republike Hrvatske, čiji obuhvat je nužan za praćenje vodnih bilanci.

Na kontaktnim područjima priobalnog mora i kopna, gdje more značajno utječe na dinamiku kretanja i na kemijske i ekološke značajke slatkih voda javljaju se tzv. prijelazne ili bočate vode. To su vodna tijela kopnenih voda u blizini riječnih ušća, koja su djelomično slana uslijed blizine priobalnih voda, ali se nalaze pod znatnim utjecajem slatkovodnih tokova. Značajnije rijeke gdje je prisutan utjecaj mora su Dragonja, Raša i Mirna u Istri, Rječina u Kvarneru te Zrmanja, Krka, Jadro, Cetina, donji tok Neretve i Ombla u Dalmaciji.

POVRŠINE PRIJELAZNIH VODA JADRANSKOG VODNOG PODRUČJA (%)

Dragonja
Mirna
Raša
Rječina
Zrmanja
Krka
Jadro
Cetina
Neretva
Ombla

Sl. 3.2. Površine prijelaznih voda rijeka u jadranskom vodnom području

Ukupna površina prijelaznih voda iznosi oko 77 km². Prema veličini svoje površine, dominiraju prijelazne vode Zrmanje (43%) i Krke (37%), na Neretvu otpada 11%, a na sve ostale jadranske rijeke manje od 10% od ukupne površine svih prijelaznih voda. Pored navedenih rijeka, utjecaj mora zabilježen je i u ušćima rijeka Dubračine i Žrnovnice kod Crikvenice i Strožanca, koje imaju u većem dijelu godine vrlo mali protok pa su vrlo mala vodna tijela i nisu analizirana. Isto vrijedi i za jezero Zmajevo oko kod Rogoznice. U Dalmaciji su određena tri područja površinskih voda (Vransko jezero, Rogozničko jezero i Baćinska jezera) koja bi se na temelju saliniteta mogla svrstati u kategoriju prijelaznih voda. Međutim, ova tri područja se razmatraju u kategoriji jezera.

Priobalne vode zauzimaju površinu od 13.650 km². Obuhvaćaju površinske vode unutar crte udaljene jednu nautičku milju od crte od koje se mjeri širina teritorijalnih voda, a mogu se protezati do vanjske granice prijelaznih voda. Unutrašnju granicu čini crta niske vode uzduž obala kopna i otoka.

Primjenom navedenih kriterija za određivanje granice, u području priobalnog mora izostaju pučinski otoci Vis i Biševo. Kako postoji potreba efikasne zaštite svih otoka, priobalno područje od 1 NM oko otoka Visa i Biševa čini sastavni dio priobalnih voda.

Preostali dio otvorenog mora ima površinu 17.772 km².

S obzirom na pogranični i prekogranični karakter velikog dijela hrvatskih voda, nužno je uzeti u obzir obveze višestrukog usuglašavanja i izvještavanja, propisanih na bilateralnoj (sporazumi sa susjednim državama) i multilateralnoj razini (Sredozemno more, Europska unija).

Tab. 3.1. Pregled obveza koordinacije i izvještavanja s obzirom na veličinu rijeka i jezera

Nadležno tijelo Propis/osnova Kriterij/obveza koordinacije, izvješćivanja

Rijeka Površina (km²)

Dragonja 0,334
Mirna 1,049
Raša 1,530
Rječina 0,782
Zrmanja 32,679
Krka 28,232
Jadro 0,338
Cetina 2,036
Neretva 8,391
Ombla 1,363

Ukupno 76,734

Vlada Republike

Hrvatske

Zakon o vodama („Narodne Novine“, br.

153/2009, 130/2011)

Sva vodnogospodarski značajna vodna tijela

Europska komisija

(EC)

Okvirna direktiva o vodama Europske unije

(Directive 2000/60/EC, „Official Journal of the European Communities“ L 327, 22.12.2000.)

Sva vodna tijela rijeka sa slivnom površinom većom od 10 km², jezera s površinom vodnog lica većom od 0,5 km², sve prijelazne i priobalne vode.

Mediteranska komisija
za održivi razvoj
(MCSRD)

Konvencija o zaštiti morskog okoliša i obalnog područja Sredozemnog mora (Barcelonska konvencija), Barcelona, 1976. i 1995. („Narodne Novine“, Međunarodni ugovori, br. 12/1993, 17/1998)

Sukladno međunarodnom dogovoru
Stalna hrvatskoslovenska
komisija za

vodno gospodarstvo

Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i
Vlade Republike Slovenije o uređivanju
vodnogospodarskih odnosa („Narodne
Novine“, Međunarodni ugovori, br. 10/1997)

Sukladno međudržavnom dogovoru

Povjerenstvo za

vodno gospodarstvo

Republike Hrvatske i

Bosne i Hercegovine

Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i

Vlade Republike Bosne i Hercegovine o

uređivanju vodnogospodarskih odnosa

(„Narodne Novine“, Međunarodni ugovori, br.

12/1996)

Sukladno međudržavnom dogovoru

Stalna hrvatskokrnogorska

komisija

za upravljanje

vodama od

zajedničkog interesa

Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i

Vlade Republike Crne Gore o međusobnim

odnosima u području upravljanja vodama

(„Narodne Novine“, Međunarodni ugovori, br.

1/2008

Sukladno međudržavnom dogovoru

3.2.2 Hidrografske i hidrološke značajke

Jadransko more je zatvorenoga tipa, ukupne površine oko 138.600 km² (zajedno s otocima). Ukupni volumen Jadranskog mora iznosi oko 35.000 km³, što čini 4,6% volumena Sredozemnog mora.

Prosječna širina Jadranskog mora iznosi oko 160 km, a najveća izmjerena dubina je 1.233 m. Obale Jadranskog mora dijeli šest priobalnih država: Italija, Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Crna Gora i Albanija. Još pet susjednih država svojim malim dijelom pripada slivu Jadranskog mora.

Dio Jadranskog mora koji pripada Republici Hrvatskoj je prostor istočne obale, koja se prostire od Prevlake na jugu do rta Savudrije na zapadu, uključujući sve otoke, otočiće i hridi duž obale, te otočje Palagruža. Karakteristika hrvatske obale su visoke planine koje se uz nju pružaju, osim u prostoru Zadra i zapadne Istre.

Republika Hrvatska raspolaže s 31.614 km² morskoga teritorija i dodatnih oko 26.000 km² mora sa statusom „zaštićenoga ekološko-ribolovnog pojasa“. Razvedena obala i duga obalna crta (iznosi nešto više od 5.800 km, od čega oko 4.000 km otpada na otočnu obalu 1.185 otoka, otočića i hridi) razlog su što Hrvatska ima obilje priobalnih voda. Prema definiciji, one se protežu od kopnene obale, odnosno granice prijelaznih voda, preko unutarnjih morskih voda, do linije udaljene jednu nautičku milju od crte od koje se mjeri širina teritorijalnog mora. Ukupno, to iznosi 13.650 km², odnosno 44% hrvatskog morskog teritorija.

Razvedenost obale je posljedica potapanja planinskih reljefnih oblika zbog otapanja leda nakon zadnjeg ledenog doba kada se razina mora izdigla 100 m pa su vrhovi nekadašnjih planina postali otoci, a doline zaljevi i morski prolazi.

Jadransko more je pretežno plitko. Sjeverno od Pule dubina mora ne prelazi 50 m, a sjeverno od Zadra 100 m. U južnom dijelu Jadranskog mora smještena je južno-jadranska kotlina u kojoj dubina naglo opada. Jadran je relativno toplo more s temperaturama koje se ne spuštaju ispod 11°C, a prozirnost mu je velika.

Morske struje su u Jadranskom moru tople i teku uz hrvatsku obalu od juga prema sjeveru, a uz

talijansku od sjevera prema jugu. Morske mijene nisu pretjerano izražene.

Jadransko vodno područje je siromašno kopnenom površinskom vodom, ali postoje značajni podzemni tokovi kroz krške sustave. Glavnina oborinskih voda ponire u dublje slojeve, do nepropusnih horizonata gdje se nalaze ležišta podzemne vode i stalni krški izvori. Vodotoci se javljaju u predjelima slabije izraženih krških fenomena, gdje ima aluvijalnih naplavina i gdje podzemna cirkulacija nije duboka. Na otocima zapravo nema površinskih voda, osim povremenih bujičnih tokova ili rijetkih izvora, obično malog kapaciteta. Iznimka je jezero Vrana na otoku Cresu, najveće prirodno jezero u Hrvatskoj. Priobalno more obiluje vruljama.

Tab. 3.2. Osnovni podaci o glavnim rijekama (hidrološka mjerenja 1961.-1990.)

River
Slivna površina
(km ²)
Duljina
(km)
Srednji protok u
Hrvatskoj/
najnižvodnija postaja
Ukupno U Hrvatskoj Ukupno U Hrvatskoj (m ³ /s) Granica
(približno)*
Dragonja 141 55,6 26 12 12 1,30
Plovanija
Mirna 541 494 53 53 - 7,91
Portonski most
Raša 279 279 23 23 - 1,60
Podpićan
Boljunčica 230 230 33 33 - 0,956
Čepić
Rječina 360 300 19 19 - 12,9
Sušak
Lika 1.014 1.014 77 77 - 7,33
Bilaj
Gacka 584 584 61 61 - 13,3
Čovići
Zrmanja 1.379 1.379 69 69 - 37,0
Jankovića buk
Krka 2.657 2.657 72 72 - 54,6
Skradinski buk
Cetina 4.145 1.531 104 104 - 99,0
Gardunska mlinica
Neretva 10.520 280 215 22 - 342
Metković

* Približan podatak, odnosi se na dionice rijeke na kojima granica ide koritom rijeke ili blizu korita rijeke ili više puta presjeca tok rijeke

Najveća rijeka koja kroz Hrvatsku utječe u Jadransko more je Neretva, sa slivnom površinom od 10.520 km² (vrlo velika rijeka). Glavnina (preko 95%) sliva Neretve nalazi se u Bosni i Hercegovini pa su njena hidrološka obilježja uvjetovana klimatskim prilikama područja iz kojeg dolazi. Hrvatskoj pripada samo najnižvodniji dio riječnoga sliva (delta Neretve). Četiri velike rijeke jadranskoga sliva (1.000 do 10.000 km²): Lika, Zrmanja, Krka i Cetina i 40-ak srednje-velikih rijeka (100 do 1.000 km²) su cijelom svojom duljinom u Hrvatskoj. Za Cetinu je karakteristično da joj je veći dio sliva u Bosni i Hercegovini.

Tab. 3.3. Pregled hidroloških značajki površinskih voda

Istarsko-primorski slivovi Dalmatinski slivovi
Najniži vodostaji Većina vodotoka u sušnom razdoblju presušuje
Uočena tendencija sniženja minimalnih godišnjih vodostaja
Od kolovoza do listopada, kada dio manjih vodotoka presušuje.
Na većini vodotoka nisu uočene sustavne promjene minimalnih godišnjih vodostaja
Najviši vodostaji Česte pojave izuzetno visokih vodostaja
Najviši vodostaji zabilježeni u svim mjesecima, najčešće u prosincu
Uočeno sniženje najviših i srednjih godišnjih vodostaja na Neretvi (Metković), Cetini (Han) i Matici (Dusina)
Najmanji protoci Od srpnja do rujna U kolovozu
Najveći protoci Na Rječini i Gackoj u travnju, na Mirni u siječnju, na Lici u prosincu

U travnju, rjeđe u siječnju i prosincu
Temperatura Temperaturni režim voda raznolik
Pojava leda Moguća iznimno na području Like , na
akumulacijama i jezerima ili dijelovima
vodotoka bez strujanja vode
Na nekim vodotocima i jezerima
povremeno dolazi do površinskog
zamrzavanja vode (npr. Vransko
jezero)

Sl. 3.3. Karta specifičnog otjecanja u Republici Hrvatskoj

Prema prosječnoj vodnoj bilanci (razdoblje 1960. – 1990.), ukupni slatkovodni resursi vodnog područja iznose oko $28 \cdot 10^9$ m³ godišnje, što čini 20.100 m³/god po stanovniku. Na samom području formira se $14,22 \cdot 10^9$ m³ vlastitih voda, što čini oko 10.200 m³/god po stanovniku. Kako su prirodni činitelji koji sudjeluju u stvaranju otjecanja različiti diljem područja i otjecanje je različito. Najveće otjecanje ima planinsko područje krša, gdje otječe preko 50% palih oborina, a najčešće između 60% i 70%, nešto manje primorski dio vodnog područja, a vrlo malo otoci.

3.2.3 Ekološki okvir

Uvođenje ekoloških mjerila u upravljanje vodama je ključni postulat Okvirne direktive o vodama, proizašao iz težnje za ekološkom obnovom vodnoga okoliša i vraćanjem voda u stanje u kojemu će sastav i bogatstvo biološke populacije biti što je moguće bliže prirodnom stanju. Ekološke značajke površinskih voda ovise o nizu čimbenika, prirodnih i antropogeno uvjetovanih. Zbog prirodne ekološke raznolikosti uvedena je tipizacija površinskih voda i ocjenjivanje stanja voda s obzirom na relativno odstupanje od tzv. tip-specifičnih referentnih uvjeta. Za svaku kategoriju površinskih voda najprije se definiraju tipovi površinske vode. Tipizacija je primarno razvrstavanje voda na temelju određenoga broja čimbenika koji bitno određuju prirodna ekološka obilježja voda, a koji su zadani (tipizacijski sustav A) ili se biraju (tipizacijski sustav B). Hrvatska se odlučila za tipizacijski sustav B, jer je fleksibilniji i omogućuje definiranje tipologije koja adekvatnije opisuje ekološku raznolikost površinskih voda na vodnom području. U hrvatskom slučaju on uključuje razvrstavanje po obveznim obilježjima tipizacijskog sustava A i, gdje je bilo potrebno, dodatnim (izabranim) obilježjima, primjerenim pojedinoj kategoriji površinske vode. Odabir izbornih čimbenika uvjetovan je raspoloživim podacima o abiotičkim značajkama površinskih voda. Prvi korak je razvrstavanje prema pripadnosti određenoj hidrografskoj i limnofaunističkoj ekoregiji. Polazište za nacionalnu regionalizaciju je podjela Europe na 25 kopnenih ekoregija prema Illiesu (1978.), relevantnih za tipizaciju rijeka i jezera, i šest morskih ekoregija, za tipizaciju prijelaznih i priobalnih voda. Područje Hrvatske pokrivaju dvije kopnene ekoregije: panonska (11. - Hungarian Lowlands) i dinaridska (5. - Dinaric Western Balkan) i jedna ekoregija za prijelazne i priobalne vode (6. - Mediterranean Sea). Granica razdvajanja panonske i dinaridske ekoregije prolazi slivom Kupe (crta: Bregana – Samobor – Karlovac – dolina rijeke Korane – granica s BiH kod Ličkog Petrovog Sela) i utemeljena je na geološkoj i litološkoj podlozi. Na nacionalnoj razini se dinaridska ekoregija dijeli na dvije sub-ekoregije: dinaridsku kontinentalnu sub-ekoregiju i dinaridsku primorsku subekoregiju.

Granica razdvajanja sub-ekoregija utemeljena je na orografskoj podlozi (crta: Risnjak (zaobilazeći slivno područje Rječine) – Velebit – sjeverni obronci Dinare (zaobilazeći slivno područje Zrmanje) – granica s BiH) i odvaja gorsku Hrvatsku od primorske Hrvatske.

Jadransko vodno područje obuhvaća dio dinaridske kontinentalne sub-ekoregije i dinaridsku primorsku sub-ekoregiju s pripadajućim prijelaznim i priobalnim vodama.

Tipizacijom su obuhvaćene površinske vode prema kriterijima Okvirne direktive o vodama. Vrlo mala vodna tijela, ispod veličinskog praga iz Okvirne direktive o vodama, nisu tipizirana.

*Zemljopisno razgraničenje kopnenih ekoregija i sub-ekoregija i kriteriji za razvrstavanje rijeka i jezera u tipove temelje se na ekspertnoj procjeni grupe autora s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatskog prirodoslovnog muzeja: **Definiranje tipova površinskih voda – Izrada nacrtu tipologije površinskih kopnenih voda Hrvatske**, Zagreb, 2005. i **Ekološko istraživanje kopnenih voda prema kriterijima Okvirne direktive o vodama**, Zagreb, 2008.*

Detaljna razrada značajki tipova, referentnih uvjeta, opterećenja i utjecaja u području prijelaznih i priobalnih voda:

*Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split: **Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova, referentni uvjeti i procjena ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja**, (Tipovi-DS), Zagreb, 2006.*
*Institut „Ruđer Bošković“, Centar za istraživanje mora, Rovinj: **Prijedlog tipova i referentnih uvjeta prijelaznih i priobalnih voda na vodnom području primorsko - istarskih slivova**, (Tipovi-PIS), Zagreb, 2007*

*Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split: **Preliminarno određivanje referentnih uvjeta i mjesta prijelaznih i priobalnih voda na vodnom području dalmatinskih slivova**, (RU-DS), Zagreb, 2008.*

Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split i Institut „Ruđer Bošković“, Centar za istraživanje mora, Rovinj: Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa i provedba monitoringa stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama Jadranskog mora prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama EU (2000/60/EC), Prvi dio Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa monitoringa (IMPRESS), Zagreb, 2010.

Svakom izdvojenom tipu površinske vode pridružuju se tip-specifične referentne vrijednosti i granice klasa za relevantne elemente kakvoće, koje će biti uporište za klasifikaciju ekološkoga stanja.

Referentni uvjeti odgovaraju vrijednostima elemenata kakvoće za određeni tip površinske vode u odsustvu bilo kakvih značajnijih antropogenih opterećenja i utjecaja. Definiranje tip-specifičnih referentnih uvjeta je složen zadatak jer, zbog promjena u okolišu uvjetovanih ljudskom djelatnošću, nije jednostavno naći odgovarajuća referentna mjesta na kojima bi se utvrdile referentne (približno prirodne) vrijednosti elemenata kakvoće za svaki pojedini tip površinske vode.

Generalni problem kod izbora elemenata kakvoće i određivanja referentnih vrijednosti i granica klasa za sve kategorije i tipove površinskih voda bila je nezadovoljavajuća istraženost vodnih ekosustava, nedostatak referentnih mjesta i skroman biološki monitoring voda u Hrvatskoj. Uz fizikalno-kemijske pokazatelje, na kopnenim vodama su praćeni samo saprobni indikatori zajednicafitoplanktona, perifitonaimakrozoobentosaurijekama, tepokazateljtrofijeujezerima.

Neštovišebiološkihelemenatakakvoćeprikupljenojeprijelazneipriobalnevode.

Najvišejepodatakaokoncentracijama klorofila *a*, brojnosti heterotrofnih bakterija i sastavu fitoplanktonskih zajednica, apraćenesujoš makroalge, morskecvjetniceiribe.

Posljedicatogasunepotpunistandardizaoocjenjivanjeekološkogstanjavoda, koji ne uključuju sve potrebne biološke elemente kakvoće. Radi se o preliminarnim mjerilima za ocjenjivanje stanja površinskih voda koja će se koristiti u prijelaznom razdoblju, dok se ne prikupe dodatni podaci i uspostavi potpuniji i konzistentniji klasifikacijski sustav za potrebe sljedećeg ciklusa analize značajki vodnog područja i izrade drugog plana upravljanja vodnim područjem. Preliminarne vrijednosti za referentne uvjete i granice klasa temelje se, velikim dijelom, na ekspertnoj procjeni.

Primijenjeni klasifikacijski sustav za rijeke i jezera ograničen je na osnovne fizikalno-kemijske i hidromorfološke elemente te na indeks saprobnosti makrozoobentosa u rijekama. U prijelaznim i priobalnim vodama ocijenjeno je više bioloških elemenata kakvoće. U tu su svrhu uvedeni odgovarajući biološki multiparametrijski indeksi za koje je bilo podataka i za koje je razvijena metodologija ocjenjivanja primjenljiva za Jadransko more. Metodologija se temelji na korištenju referentnih podataka dobre prostorne pokrivenosti, uz ekspertnu procjenu. Pritom su korištena iskustva drugih sredozemnih zemalja, koje također još nisu razvile metodologiju za određivanje referentnih vrijednosti za sve biološke elemente kakvoće.

Posebnu kategoriju površinskih voda čine umjetna i znatno promijenjena vodna tijela, koja su nastala ljudskom djelatnošću ili su znatno promijenila svoj karakter zbog fizičkih promjena uslijed ljudske djelatnosti. Na njih se primjenjuju nešto niži standardi kakvoće od standarda koji vrijede za prirodna vodna tijela koja su im najsličnija, tj. uvažavaju se ograničenja do kojih je došlo uslijed fizičkih promjena koje su nužne za danu namjenu vodnoga tijela.

Mjerodavna metodologija i privremena mjerila za ocjenjivanje stanja voda u rijekama i jezerima: Uredba o standardu kakvoće voda, „Narodne novine“, br. 89/2010

Nacionalni propis kojim se određuju granice klasa za biološke, osnovne fizikalno-kemijske i hidromorfološke elemente kakvoće za priobalne vode ne postoji nego su korištena preliminarna mjerila za ocjenjivanje ekološkogstanja izrađena u Institutu za oceanografiju i ribarstvo, Split i Institutu „Ruđer Bošković“, Centar za istraživanje mora, Rovinj u studiji:

Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa i provedba monitoringa stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama Jadranskog mora prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama EU (2000/60/EC) (I dio).

3.2.4 Rijeke

Tipizacija rijeka: Tipizacija počinje raspoređivanjem pojedinih vodotoka i njihovih dijelova u dinaridsku primorsku sub-ekoregiju, odnosno dinaridsku kontinentalnu sub-ekoregiju. Za daljnju diferencijaciju unutar sub-ekoregija korištena su obvezna obilježja za tipizaciju rijeka: nadmorska visina, veličina sliva i geologija, u kombinaciji s izbornim obilježjima u pojedinim slučajevima, gdje je po ekspertnoj procjeni to bilo potrebno. Određena su tri tipska razreda prema nadmorskoj visini: nizinski vodotoci (<200 m n.m.), prigorski vodotoci (200-600 m n.m.) i gorski vodotoci, (600-800 m n.m.), tri tipska razreda prema veličini sliva: male tekućice (10-100 km²), srednje velike tekućice (100-1.000 km²) i velike tekućice (1.000-10.000 km²) i dva tipska razreda prema geologiji: vapnenačka i miješana vapnenačko/silikatna. Zbog specifičnosti dinaridskoga krša, korištena su i dodatna obilježja: povremenost toka, sedrotvornost i poniranje. Posebno su izdvojene rijeke u podlozi krških polja i istarskoga krša.

Za razgraničenje tipova korištene su neslužbene digitalne podloge kojima raspolažu Hrvatske vode. Obuhvaćeni su vodotoci sa slivnom površinom >10 km².

Razgraničenje tipova rijeka rađeno je uz pomoć GIS tehnologije, korištenjem sljedećih podloga:

- Digitalni model teren koji su izradile Hrvatske vode na temelju digitalizirane hipsografske karte mjerila 1:100.000

- Litološka karta koju je izradio Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, mjerilo 1:1.000.000

- Geološka karta koju je izradio Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Geološki zavod, mjerilo 1:300.000

- Hidrografska karta koju je izradila GISDATA, digitalizacijom analogne hidrografske karte mjerila 1:100.000, a novelirale i dopunile Hrvatske vode, rekognosciranjem stanja na područjima većih hidrotehničkih zahvata

Unutar vodnog područja ima 2.273 km tekućica sa slivnom površinom >10 km², koje su razvrstane u 27 tipova.

Tab. 3.4. Pregled tipova rijeka na jadranskom vodnom području

Nacionalni kod	Naziv i opis tipa
Veličina slivnog područja (km ²)	
Nadmorska visina (m n.m.)	
Geološka podloga	Ostalo
T11A	Gorske male tekućice u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 600-800 vapnenac
T12A	Prigorske male tekućice u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 200-600 vapnenac
T12B	Prigorske male povremene tekućice u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 200-600 vapnenac Povremene
T13A	Prigorski vodotoci malih ponornica u vapnenačkoj podlozi krša slivnog područja Jadranskog mora 10-100 200-600 vapnenac Ponornice
T13B	Prigorski vodotoci srednje velikih ponornica u vapnenačkoj podlozi krša slivnog područja Jadranskog mora 100-1000 200-600 vapnenac Ponornice
T14C	Nizinski vodotoci velikih tekućica u vapnenačkoj podlozi 1000-10000 <200 vapnenac
T15A	Prigorski mali vodotoci primorskih stalnih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša 10-100 200-600 vapnenac/silikati
T15B	Nizinski mali vodotoci primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 <200 vapnenac
T16A	Prigorski mali vodotoci primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 10-100 200-600 vapnenac Povremene
T16B	Prigorski mali vodotoci primorskih povremenih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša 10-100 200-600 vapnenac / silikati Povremene
T17A	Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih sedrotvornih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 100-1000 200-600 vapnenac Sedrotvorne
<i>Razrada tipologije s detaljnim opisom tipova:</i>	
<i>Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek i Hrvatski prirodoslovni muzej: Definiranje tipova površinskih voda – Izrada nacrtu tipologije površinskih kopnenih voda Hrvatske, Zagreb, 2005. godina, revizija 2009. Godina</i>	
<i>Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek: Ekološko istraživanje kopnenih voda prema kriterijima Okvirne direktive o vodama, Hrvatske vode, Zagreb, 2008. godina</i>	
T18A	Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša

100-1000 200-600 vapnenac Povremene

T19A

Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša

100-1000 <200 vapnenac Povremene

T20A

Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podloga krša

100-1000 200-600 vapnenac / silikati

T20B Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih

stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 100-1000 200-600 vapnenac

T21A Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih

stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 100-1000 <200 vapnenac

T21B

Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša

100-1000 <200 vapnenac / silikati

T22A Prigorski vodotoci velikih primorskih stalnih

tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 1000-10000 200-600 vapnenac

T23A Nizinski vodotoci velikih primorskih stalnih

tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša 1000-10000 <200 vapnenac / silikati

T23B Nizinski vodotoci velikih primorskih stalnih

tekućica u vapnenačkoj podlozi krša 1000-10000 <200 vapnenac

T24A

Prigorski vodotoci malih primorskih

povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krških polja

10-100 200-600 vapnenac

Povremene,

U krškim

poljima

T25A Nizinski vodotoci malih primorskih povremenih

tekućica u vapnenačkoj podlozi krških polja 10-100 <200 vapnenac

Povremene,

U krškim

poljima

T26A Prigorski vodotoci malih primorskih stalnih

tekućica u vapnenačkoj podlozi krških polja 10-100 200-600 vapnenac U krškim poljima

T27A

Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krških polja

100-1000 <200 vapnenac U krškim

poljima

T28A

Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih tekućica u vapnenačko-flišnoj podlozi istarskog krša

100-1000 200-600 vapnenac / silikati Istarski krš

T28B Nizinske izvorišne male primorske tekućice u

vapnenačko-flišnoj podlozi istarskog krša 10-100 <200 vapnenac / silikati Istarski krš

T28C

Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih tekućica u vapnenačko-flišnoj podlozi istarskog krša

100-1000 <200 vapnenac / silikati Istarski krš

Sl. 3.4. Karta tipova rijeka na jadranskom vodnom području

Tab. 3.5. Zastupljenost tipova rijeka na jadranskom vodnom području

Nacionalni kod

Kopno Otoci Vodno područje - ukupno

Duljina

(km)

Udio u
tipiziranim
(%)
Duljina
(km)
Udio u
tipiziranim
(%)
Duljina
(km)
Udio u
tipiziranim
(%)

T11A 70 - - 70 3,08
T12A 155 - - 155 6,82
T12B 129 - - 129 5,68
T13A 23 - - 23 1,01
T13B 71 - - 71 3,12
T14C 90 - - 90 3,96
T15A 132 - - 132 5,81
T15B 55 10 41,5 65 2,86
T16A 223 - - 223 9,81
T16B 65 - - 65 2,86
T17A 12 - - 12 0,53
T18A 71 - - 71 3,12
T19A 279 15 62,5 294 12,93
T20A 13 - - 13 0,57
T20B 41 - - 41 1,80
T21A 36 - - 36 1,58
T21B 4 - - 4 0,18
T22A 109 - - 109 4,80
T23A 18 - - 18 0,79
T23B 66 - - 66 2,90
T24A 40 - - 40 1,76
T25A 74 - - 74 3,26
T26A 43 - - 43 1,89
T27A 80 - - 80 3,52
T28A 42 - - 42 1,85
T28B 247 - - 247 10,87
T28C 59 - - 59 2,60

Tipizirani
vodotoci 2.249 100,00 24 100,00 2.273 100,00
Netipizirani (vrlo
mali) vodotoci 5.324 106 5.430

Prema veličini sliva: male tekućice čine 78%, srednje tekućice 10% i velike tekućice 12% ukupne duljine svih tipiziranih rijeka. Prema nadmorskoj visini: nizinski vodotoci čine 46%, prigorski vodotoci 51% i gorski vodotoci 3%, a prema geologiji: tekućice u vapnenačkoj podlozi 74% i u vapnenačko/silikatnoj podlozi 26%. Pojedinačno najzastupljeniji riječni tipovi su: nizinski vodotoci srednje velikih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša (T19A) s 13%, nizinske izvorišne male primorske tekućice u vapnenačko-flišnoj podlozi istarskog krša (T28B) s 11% i prigorski mali vodotoci primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša (T16A) s 10%.

Referentni uvjeti i granice klasa: Izbor bioloških i pratećih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće i određivanje referentnih uvjeta i granica klasa zasad su ograničeni na pokazatelje i granične vrijednosti pokazatelja prema Uredbi o klasifikaciji voda („Narodne novine“, br. 77/1998, 137/2008), prema kojoj se dosad provodilo sustavno praćenje i ocjenjivanje kakvoće voda u Hrvatskoj. Jedini biološki pokazatelj kakvoće koji se kontinuirano prati je saprobni indeks, definiran na temelju zajednica makrozoobentosa i perifitona, odnosno fitoplanktona na velikim rijekama. Izdvojeni i normirani kemijski i fizikalno-kemijski elementi kakvoće koji prate biološke elemente su: vodljivost, alkalitet, pH, pokazatelji režima kisika (otopljeni kisik, BPK₅, KPK_{Mn}) i pokazatelji hranjivih tvari (amonij, nitrati, ukupni dušik, ukupni fosfor).

Većina mjernih postaja u dosadašnjem programu monitoringa ne odgovara referentnim mjestima, tj. mjestima bez ili s malim antropogenim utjecajem i stoga njihovi rezultati nisu bili primjereni za određivanje referentnih vrijednosti. Povjesni podaci nacionalnog monitoringa korišteni su samo u ograničenom broju slučajeva. Za većinu tipova rijeka klasifikacijski sustav je određen na temelju rezultata ciljanih jednokratnih istraživanja na tip-reprezentativnim mjestima na kojima nije bio

uspostavljen nacionalni monitoring, ranije prikupljenih podataka u znanstvenim institucijama te ekspertnoj procjeni. Kod određivanja referentnih vrijednosti i granica klasa izvršeno je grupiranje tipova prema sličnosti u odnosu na pojedine elemente kakvoće.

Posebnu grupu elemenata kakvoće čine hidromorfološki elementi, koji dosad nisu bili standardizirani ni ocjenjivani. Stoga se pristupilo ciljanom prikupljanju i sistematizaciji podataka o vrstama hidrotehničkih građevina i drugih fizičkih zahvata koji postoje na površinskim vodama. Analiziran je niz hidromorfoloških elemenata (količina i dinamika vodenog toka, veza s podzemnim vodama, longitudinalni kontinuitet rijeke, lateralni kontinuitet rijeke, kanaliziranje, varijacija širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke, struktura obalnog pojasa) i procijenjen je utjecaj pojedinih hidromorfoloških zahvata/građevina na njihovo odstupanje od referentnih uvjeta, koje se kreće u rasponu od 0% za građevine bez negativnog utjecaja, do 100% za građevine koje potpuno mijenjaju hidromorfološke značajke na određenoj dionici vodnoga toka. Unutar toga raspona određene su granice klasa za hidromorfološke elemente kakvoće.

Privremena mjerila za ocjenjivanje stanja rijeka objavljena su u Uredbi o standardu kakvoće voda, Prilog 9.B („Narodne novine“, br. 89/2010).

U tijeku je znanstveno-istraživački projekt: „Testiranje bioloških metoda ocjene ekološkog stanja (Okvirna direktiva o vodama, 2000/60/EC) u reprezentativnim slivovima panonske i dinaridske ekoregije“ usmjeren na razvoj metoda određivanja referentnih uvjeta i granica klasa za četiri biološka elementa kakvoće (ribe, makrozoobentos, makrofita i fitobentos), što će biti temelj za definiranje metodologije procjene ekološkog stanja tekućica za slijedeći plan upravljanja vodnim područjima.

Izbor bioloških elemenata kakvoće treba omogućiti praćenje utjecaja svih antropogenih opterećenja koja su prisutna na vodnom području. Razmatra se korištenje:

Biološki element kakvoće Reprezentativni indeks

Makrozoobentos Pantle-Buckov indeks saprobnosti – pokazatelj organskog onečišćenja

Odabir indeksa koji ukazuju na hidromorfološku degradaciju rijeka je u tijeku

Mikrofitobentos (dijatomeje) IPS indeks (Indeks specifične osjetljivosti na onečišćenje) - korelacija s pokazateljima organskog opterećenja i eutrofikacije rijeke

TDI D_{WIK} (Trofički dijatomejski indeks) - pokazatelj trofičkog stanja

IBD (Prigiel & Coste, 2000) - pokazatelj općeg ekološkog stanja

Makrofita Kombinirani indeks pokrovnosti i abundancije prema standardnoj srednjoeuropskoj skali (proširena skala prema Braun-Blanquetu)

Ribe Dva nacionalna indeksa - jedan za kontinentalne rijeke u Panonskoj i

Dinaridskoj ekoregiji, a drugi za primorske rijeke - temeljeni na IBI-ju

(Indeks biotičkog integriteta), fibs-u (njemačka modifikacija IBI-ja), EFI

(Europski indeks biotičkog integriteta) iEFI+ (+ donji tokovi rijeka i mediteranske rijeke)

Vodna tijela rijeka (tekućica) – Tipologija je temeljni kriterij za izdvajanje vodnih tijela tekućica.

Na temelju usvojene tipologije, vodotoci se dijele na prirodno približno homogena vodna tijela, s određenim, referentnim, ekološkim obilježjima. Zbog relativno velikog broja tipova rijeka, tipološka diferencijacija je dosta detaljna pa su samo iznimno korišteni i sekundarni kriteriji za izdvajanje vodnih tijela. Najčešće je to bila izloženost pojedinim vrstama opterećenja, osobito onečišćenje prioritarnim i drugim opasnim tvarima i hidromorfološke promjene.

Ukupno su izdvojena 334 vodna tijela tekućica sa slivnom površinom većom od 10 km². 22 vodna tijela (7% ukupnoga broja, 10% ukupne duljine) su granična ili prekogranična vodna tijela za koja je potrebno usuglašavanje na međudržavnoj razini. Na temelju preliminarnе analize hidromorfoloških opterećenja, 2 vodna tijela su mogući kandidati za umjetna vodna tijela a 42 vodna tijela su mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela. Kandidiranje se temelji na ekspertnoj identifikaciji izrazite, opsežne i dugotrajne promjene barem jednog hidromorfološkog elementa uslijed fizičkih zahvata za vodnom tijelu.

Tab. 3.6. Osnovni podaci o vodnim tijelima rijeka na jadranskom vodnom području

Broj vodnih

tijela

Ukupna

duljina vodnih

tijela

(km)

Prosječna

duljina vodnog

tijela

(km)

Kopno

Tipizirani vodotoci 324 2.249 6,9

Od toga: Prirodna vodna tijela 284 1.806 6,36

Mogući kandidati za umjetna vodna tijela 2 10 4,8

Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela 38 434 11,4

Otoci

Tipizirani vodotoci 10 24 2,4

Od toga: Prirodna vodna tijela 6 12 2,0

Mogući kandidati za umjetna vodna tijela 0 0 0

Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela 4 12 3,0

Jadransko vodno područje - ukupno

Svi vodotoci 1.327 9.524 7,2

Tipizirani vodotoci 334 2.273 6,8

Od toga: Prirodna vodna tijela 290 1.818 6,3

Mogući kandidati za umjetna vodna tijela 2 10 4,8

Mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela 42 446 10,6

Tab. 3.7. Pregled vodnih tijela jezera s obzirom na potrebu izvještavanja i bilateralnog usuglašavanje

Isključivo nacionalna Bilateralni sporazumi Ukupno

Duljina

(km) Broj Duljina

(km) Broj Duljina

(km) Broj

HR 2.052 312 2.052 312

HR,SI 71 6 71 6

HR,BH 150 16 150 16

Ukupno 2.052 312 221 22 2.273 334

Potrebno usuglašavanje 0 0 221 22 221 22

0% 0% 100% 100% 10% 7%

3.2.5 Jezera

Tipologija jezera: Jezera pripadaju dinaridskoj ekoregiji i razvrstana su prema dva obvezna čimbenika za tipizaciju jezera: nadmorskoj visini i veličini površine. Razvrstavanje po geologiji nije bilo potrebno jer se sva jezera nalaze u vapnenačkoj podlozi. Razvrstavanje po dubini nije primijenjeno, jer se nije raspolagalo podacima o dubinama jezera.

Prema podacima u GIS bazi Hrvatskih voda, na vodnom području ima malo jezera koja su veća od 0,5 km², odnosno koja se razvrstavaju u tipove. Prema nadmorskoj visini su utvrđena dva razreda (<200, 200-800 mnm), a prema površini tri razreda (0,5 – 1, 1 – 10, 10 - 100 km²).

Ukupna površina jezera koja se tipiziraju (veća od 0,5 km²) je 42,22 km², a razvrstana su u 4 tipa.

Tipologija prirodnih jezera koju su razradili eksperti Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

*Sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek: **Ekološko istraživanje kopnenih voda prema kriterijima***

Okvirne direktive o vodama, Hrvatske vode, 2008. godina zasad nije korištena, jer ne pokriva tipsku raznolikost identificiranih stajačica na vodnom području, nego se odnosi samo na prirodna jezera.

Tab. 3.8. Pregled tipova jezera na jadranskom vodnom području

Nacionalni

kod Naziv i opis tipa

Nadmorska

visina

(m n.m.)

Veličina

(km²)

Geološka

podloga

SDMCNN Dinaridsko malo nizinsko u vapnenačkoj podlozi 200 - 800 0,5 - 1 vapnenac

SDSCNN Dinaridsko srednje veliko nizinsko u vapnenačkoj podlozi <200 1 - 10 vapnenac

SDSCSN Dinaridsko srednje veliko prigrorsko u vapnenačkoj podlozi <200 1 - 10 vapnenac

SDVCNN Dinaridsko veliko nizinsko u vapnenačkoj podlozi <200 10 - 100 vapnenac

Sl. 3.5. Karta tipova jezera na jadranskom vodnom području

Tab. 3.9. Zastupljenost tipova jezera na jadranskom vodnom području

Nacionalni kod

Kopno Otoci Vodno područje - ukupno

Površina

(km²)

Udio u

tipiziranim

(%)

Površina

(km²)

Udio u

tipiziranim

(%)

Površina

(km²)

Udio u

tipiziranim

(%)

SDMCNN 0,88 2,30 - - 0,88 2,08
SDSCNN 2,74 7,17 6,03 100,00 8,77 20,77

Nacionalni kod

Kopno Otoci Vodno područje - ukupno

Površina

(km²)

Udio u

tipiziranim

(%)

Površina

(km²)

Udio u

tipiziranim

(%)

Površina

(km²)

Udio u

tipiziranim

(%)

SDSCSN 2,11 5,53 - - 2,11 5,00

SDVCNN 30,46 79,76 - - 30,46 72,15

Tipizirane stajačice 36,19 100,00 6,03 100,00 42,22 100,00

Netipizirane (vrlo

male) stajačice 0,43 0,00 0,43

Referentni uvjeti i granice klasa: Slično rijekama, ni za jezera još nisu poznati pouzdani referentni uvjeti ni granice klasa, već se koriste privremena mjerila ustanovljena ekspertnom procjenom. Klasifikacijski sustav je ograničen na pokazatelje koji definiraju stupanj trofije (ukupnog fosfora, klorofila a i prozirnosti), uz standardne podržavajuće kemijske i fizikalno-kemijske elemente kakvoće.

· *Privremena mjerila za ocjenjivanje stanja jezera objavljena su u Uredbi o standardu kakvoće voda, Prilog 9.C („Narodne novine“, br. 89/2010).*

· *U tijeku je znanstveno-istraživački projekt: „Testiranje bioloških metoda ocjene ekološkog stanja (Okvirna direktiva o vodama, 2000/60/EC) u reprezentativnim slivovima panonske i dinaridske ekoregije“ usmjeren na razvoj metoda određivanja referentnih uvjeta i granica klasa za pet bioloških elemenata kakvoće (ribe, makrozoobentos, makrofiti, fitoplankton i fitobentos), što će biti temelj za definiranje metodologije procjene ekološkog stanja jezera za slijedeći plan upravljanja vodnim područjima.*

· *Odabir reprezentativnih indeksa za svaki biološki element kakvoće, koji trebaju omogućiti praćenje utjecaja svih antropogenih opterećenja u jezerima, je u tijeku.*

Vodna tijela jezera (stajačica): Ukupno je izdvojeno 5 vodnih tijela stajačica s površinom većom od 0,5 km². Radi se o prirodnim jezerima. Preliminarna analiza ne upućuje na potrebu za kandidiranjem za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela.

Tab. 3.10. Osnovni podaci o vodnim tijelima stajačica na jadranskom vodnom području

Broj vodnih

tijela

Ukupna površina

vodnih tijela

(km²)

Prosječna

površina vodnog

tijela

(km²)

Kopno

Tipizirane stajačice 4 36,19 9,05

Od toga: Prirodna vodna tijela 4 36,19 9,05

Otoci

Tipizirane stajačice 1 6,03 6,03

Od toga: Prirodna vodna tijela 1 6,03 6,03

Jadransko vodno područje - ukupno

Ukupno 5 42,65 8,53

Tipizirane stajačice 5 42,22 8,44

Od toga: Prirodna vodna tijela 5 42,22 8,44

Radi se o isključivo nacionalnim vodnim tijelima.

3.2.6 Prijelazne vode

Tipovi prijelaznih voda određeni su na temelju obveznih čimbenika: ekoregija, salinitet i raspon plime i oseke te sastava supstrata kao izbornog čimbenika.

U odnosu na plimu i oseku u hrvatskom dijelu Jadranskog mora srednji raspon nije veći od 2m, što znači da se radi isključivo o mikroplimnom tipu voda. Sve vode, saliniteta manjeg od 0,5 PSU

smatraju se slatkim vodama, a prijelazne vode su one raspona saliniteta od 0,5 do više od 20 PSU i razlikuju se 3 tipa: oligohaline ($0,5 < s < 5$), mezohaline ($5 < s < 20$) i polihaline ($s > 20$) vode. Prema tipu supstrata dijele se na one sa sitnozrnatim (više od 50% mulja), odnosno krupnozrnatim sedimentom (manje od 50% mulja).

Uzimajući u obzir navedene čimbenike izdvojeno je 6 tipova prijelaznih voda.

Tab. 3.11. Čimbenici za tipizaciju prijelaznih voda Jadranskog mora

Čimbenici Kriteriji

Raspon plime i oseke (m) < 2 mikroplimni

Srednji godišnji salinitet (PSU)

$s < 0,5$

$0,5 < s < 5$

$5 < s < 20$

$s > 20$

slatka voda

oligohalina voda

mezohalina voda

polihalina voda*

Sastav supstrata

-

50% < mulj

50% > mulj

kamenito dno

sitnozrnati sediment

krupnozrnati sediment

* Polihalina voda je definirana rasponom saliniteta s donjom granicom od 20 PSU dok se gornja granica saliniteta ne definira - ovaj tip prijelaznih voda graniči s priobalnim vodama saliniteta manjeg i višeg od 35 PSU.

Tab. 3.12. Pregled tipova prijelaznih voda

Naziv tipa Oznaka tipa Sal (PSU) Supstrat

Oligohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta P1_2 $0,5 < s < 5$ Krupnozrnati sediment

Oligohalini estuarij sitnozrnatog sedimenta P1_3 $0,5 < s < 5$ Sitnozrnati sediment

Mezohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta P2_2 $5 < s < 20$ Krupnozrnati sediment

Mezohalini estuarij sitnozrnatog sedimenta P2_3 $5 < s < 20$ Sitnozrnati sediment

Polihalini estuarij krupnozrnatog sedimenta P3_2 $s > 20$ Krupnozrnati sediment

Polihalini estuarij sitnozrnatog sedimenta P3_3 $s > 20$ Sitnozrnati sediment

Tab. 3.13. Pregled tipova prijelaznih voda po rijekama

RIJEKA TIP RIJEKA TIP RIJEKA TIP

DRAGONJA

P1_2

ZRMANJA

P1_2

NERETVA

P2_2 P1_2

P3_2 PP33__32 P2_2

MIRNA

P1_2

KRKA

P1_3 P2_3

P3_2 P2_3 P3_2

P3_3 P3_3

RAŠA

P1_3 JADRO P1_2

OMBLA

P3_3 P2_2 P1_3

RJEČINA

P1_2

CETINA

P1_2

P2_2

P3_2 P2_3 P2_2

P3_3

Prijelazne vode Neretve, Zrnanje i Cetine imaju najveću raznolikosti tipova, a time i pripadajućih ekosustava. Općenito, dominiraju staništa s krupnozrnatim sedimentom (60%).

Sl. 3.6. Prostorni raspored tipova prijelaznih voda: Dragonje (a), Mirne (b), Raše (c), Rječine (d), Zrnanje (e), Krke (f), Jadra (g), Cetine (h), Neretve (i) i Omble (j)

Referentni uvjeti i granice klasa: Pri razradi metodologije definiranja referentnih uvjeta za pokazatelje kakvoće u vodenom stupcu i bentosu vodilo se računa o raspoloživim povijesnim

podacima okoliša, regionalnim osobinama te stupnju ekološke čistoće prijelaznih voda. Razmatrani su svi biološki elementi kakvoće relevantni za prijelazne vode (fitoplankton, makroalge, morske cvjetnice, makrozoobentos i ribe). Nisu mogli biti određeni svi tip-specifični referentni uvjeti i granice klasa jer za neke biološke elemente kakvoće relevantne za pojedini tip nije bilo raspoloživih podataka ni poznatih metoda uzorkovanja i analiza.

Referentni uvjeti i granice klasa određeni su za fitoplankton, makrozoobentos i ribe, uz napomenu da se radi o preliminarnim vrijednostima, jer su metode za njihovo određivanje još uvijek u razvoju.

Metoda ocjenjivanja za BEK morske cvjetnice je u fazi testiranja, a za BEK makroalge u prijelaznim vodama još nije razvijena pa za njih zasad nije moguće odrediti ni preliminarnu referentnu uvjete.

Preliminarnu vrijednost su iskazane pojedinačno za fitoplankton, makrozoobentos i ribe, jer se svaki biološki element kakvoće opisuje vlastitim skupom pokazatelja, uključujući karakteristične biološke multiparametrijske indekse koje je bilo moguće odrediti s postojećim podacima i poznatim metodama uzorkovanja i analiza. Pokazatelj biološke kakvoće za BEK fitoplankton je koncentracija klorofila *a*, za BEK makrozoobentos se koristi multimetrijski biotički indeks (M-AMBI), a za BEK ribe se koristi prilagođena EFI metoda.

Tab. 3.14. Pregled podataka o preliminarnim referentnim uvjetima i granicama klasa bioloških elemenata kakvoće za tipove prijelaznih voda

Tip Značajke

Biološki element kakvoće

Fito MA MC BB Ribe

P1_2

Oligohalini estuarij

($0,5 < s < 5$)

krupnozrnatog sedimenta ZGK

Zasada ne postoji predložena metoda ocjenjivanja

Metoda se sada u prijelaznim vodama

dalmatinskog sliva testira

NO

ZGK

P1_3

Oligohalini estuarij

($0,5 < s < 5$)

sitnozrnatog sedimenta

NO

P2_2

Mezohalini estuarij

($5 < s < 20$)

krupnozrnatog sedimenta ZGK

NO

ZGK

P2_3

Mezohalini estuarij

($5 < s < 20$)

sitnozrnatog sedimenta

NO

P3_2

Polihalini estuarij

($s > 20$)

krupnozrnatog sedimenta ZGK

TGK

P3_3

Polihalini estuarij

($s > 20$)

sitnozrnatog sedimenta

TGK

Fito - Fitoplankton (uključujući fiz.-kem. parametre) ZGK – Zajednička granica klasa

MA – Makroalge TGK – Tip-specifična granica klasa

MC – Morske cvjetnice NO - Zbog nedostatka podataka

MC (PO) – Morske cvjetnice (Posidonia oceanica) granica klasa do sada nije određena

BB – Bentoski beskralješnjaci

Fitoplankton kao biološki element kakvoće čine njegov sastav, bogatstvo i biomasa i do danas nisu razvijeni multimetrički indeksi koji bi uključivali sve tri komponente. Za sada je najbolje razrađena klasifikacija na temelju biomase koja se temelji na koncentraciji klorofila *a* (mjera biomase). Referentni uvjeti s granicama klasa za fizikalno-kemijske pokazatelje (temperatura, prozirnost, zasićenje kisikom, koncentracije hranjivih soli) određene su, za razliku od koncentracija klorofila *a*, samo za 3 stanja kakvoće vode (visoko/referentno, dobro i umjereno do vrlo loše).

Tab. 3.15. Referentni uvjeti s granicama klasa za biološki element kakvoće fitoplankton

a)

PRIJELAZNE VODE

Tip P1_2 - Oligohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta

Tip P1_3 - Oligohalini estuarij sitnozrnatog sedimenta

BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE

FITOPLANKTON

Preliminarne

granice klasa

ES

Klorofil a

Temperatura Prozirnost Zasićenost kisikom

Konc.

anorg.

dušika

Konc.

ortofosfata

Konc.

ukupnog

Konc. OEK **fosfora**

Vrlo dobro ili

referentno

Ref. *3,50

mg m⁻³ >0,80

Godišnji raspon

površinske

temperature je

između 6°C i

25°C

> 7 m,

u plićim

područjima do

morskog dna

P:80 -120%

D:> 80%

P < 80

mmol m³

D < 5 mmol

m³

< 0,1

mmol m⁻³

< 0,3

mmol m⁻³

Dobro

*4,38-

6,47 mg

m⁻³

0,80-

0,55

> 3 m,

u plićim

područjima do

morskog dna

P:75-150%

D:>40%

P < 150

mmol m³

D < 20

mmol m³

< 0,3

mmol m⁻³

< 0,6

mmol m⁻³

Umjereno

dobro

6,48-9,71

mg m⁻³

0,54-

0,37

< 3 m

P:>150%

D:<40%

P > 150

mmol m³

D > 20
mmol m⁻³
> 0,3
mmol m⁻³
> 0,6
Loše mmol m⁻³ 9,72-19,4

mg m⁻³
0,36-
0,18
Vrlo loše >19,4
mg m⁻³ <0,18

*Podlogu za ocjenjivanje stanja za fitoplankton, u odnosu na klorofil a, predstavljaju koncentracije klorofila a ustanovljene u površinskom sloju prijelaznih voda. Međutim, u tipovima P1_2 i P1_3, moguća je pojava vertikalnog maksimuma klorofila a u sloju halokline sa koncentracijama značajno višim od onih u površinskom sloju. Kako ove koncentracije nisu odraz stvarnog stanja kakvoće vode, već su rezultat nakupljanja organizama oko halokline, stanje VT se neće vrednovati isključivo prema koncentraciji klorofila a u tom sloju, već će se takvim VT ocjena kakvoće smanjiti za jednu klasu u odnosu na površinski sloj.

b)

PRIJELAZNE VODE

Tip P2_2 - Mezohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta

Tip P2_3 - Mezohalini estuarij sitnozrnatog sedimenta

BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE

FITOPLANKTON

Preliminarne

granice

klasa ES

Klorofil a

Temperatura Prozirnost Zasić.

kisikom

Konc.

anorg.

dušika

Konc.

ortofosfata

Konc.

ukupnog

Konc. OEK fosfora

Vrlo dobro

ili referentno

*Ref. 2,50

mg m⁻³ >0,80

Godišnji raspon

površinske

temperature je

između 6°C i

27°C.

> 6 m,

u plićim

područjima do

morskog dna

P:80 -120%

D:> 80%

P< 60 mmol

m³

D < 5 mmol

m³

< 0,1

mmol m⁻³

< 0,3 mmol

m⁻³

Dobro *3,10-4,62

mg m⁻³ 0,80-0,55

> 3 m,

u plićim

područjima do

morskog dna

P:75-160%

D:>40%

P < 125

mmol m³

D < 20 mmol

m³

< 0,4

mmol m⁻³
< 0,75 mmol
m⁻³
Umjereno
dobro
4,63-6,93
mg m⁻³ 0,54-0,37
< 3 m P:>160%
D:<40%
P > 125
mmol m³
D < 20 mmol
m³
> 0,4
mmol m⁻³
> 0,75 mmol
Loše m⁻³ 6,94-13,89
mg m⁻³ 0,36-0,18
Vrlo loše >13,89
mg m⁻³ <0,18

*Podlogu za ocjenjivanje stanja za fitoplankton, u odnosu na klorofil a, predstavljaju koncentracije klorofila a ustanovljene u površinskom sloju prijelaznih voda. Međutim u tipovima P2_2 i P2_3, moguća je pojava vertikalnog maksimuma klorofila a u sloju halokline sa koncentracijama značajno višim od onih u površinskom sloju. Kako ove koncentracije nisu odraz stvarnog stanja kakvoće vode, već su rezultat nakupljanja organizama oko halokline, stanje VT se neće vrednovati isključivo prema koncentraciji klorofila a u tom sloju, već će se takvim VT ocjena kakvoće smanjiti za jednu klasu u odnosu na površinski sloj.

c)

PRIJELAZNE VODE

Tip P3_2 - Polihalini estuarij krupnozrnatog sedimenta

Tip P3_3 - Polihalini estuarij sitnozrnatog sedimenta

BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE

FITOPLANKTON

**Preliminarne
granice klasa**

ES

Klorofil a

Temperatura Prozirnost Zasić.

kisikom

Konc.

anorg.

dušika

Konc.

ortofosfata

Konc.

ukupnog

Konc. OEK fosfora

Vrlo dobro ili

referentno

Ref. 1,50

mg m⁻³ >0,80

Godišnji raspon

površinske

temperature je

između 7°C i

26°C

> 5 m,

u plićim

područjima

do morskog

dna

P:80 -

120%

D:> 80%

P < 40 mmol

m³

D < 5 mmol

m³

< 0,1

mmol m⁻³

< 0,3 mmol

m⁻³

Dobro 1,90-2,77

mg m⁻³ 0,80-0,55

> 3 m,
u plićim
područjima
do morskog
dna
P:75-
175%
D:>40%
P < 100
mmol m³
D < 20 mmol
m³
< 0,5
mmol m⁻³
< 0,9 mmol
m⁻³

**Umjereno
dobro**

2,78-4,16
mg m⁻³ 0,54-0,37
< 3 m P:> 175%
D:< 40%
P > 100
mmol m³
D > 20 mmol
m³
> 0,5
mmol m⁻³
> 0,9 mmol
Loše m⁻³ 4,17-8,3
mg m⁻³ 0,36-0,18
Vrlo loše >8,3
mg m⁻³ <0,18

Morske cvjetnice - U prijelaznim vodama ne nalazimo morskou cvjetnicu *Posidonia oceanica*. U prijelaznim vodama rasprostranjene su vrste rodova *Cymodocea* i *Zostera*, ali do sada nisu bile razvijene metode ocjene kakvoće koje se temelje na morskim cvjetnicama prijelaznih voda. Međutim, krajem 2009. godine su objavljeni rezultati testiranja metode "CymoSkew", koja se temelji na vrsti *Cymodocea nodosa*, koja je rasprostranjena na pjeskovitim i pjeskovito-muljevitim dnima od površine do desetak metara dubine i daje slične odgovore na antropogena opterećenja kao i biljka *Posidonia oceanica*. Metoda je u fazi testiranja u prijelaznim vodama Jadranskog mora.

Bentonski beskralješnjaci - Referentni uvjeti su određeni na temelju vrijednosti AMBI indeksa (AZTI - Marine Biotic Index), koji se zasniva na udjelima relativne brojnosti pet ekoloških grupa bentoskih beskralješnjaka različitog stupnja osjetljivosti na onečišćenje. Vrijednosti AMBI indeksa primjenjuju se za klasifikaciju onečišćenja prema skali:

AMBI 0.0 - 1.2 prirodno/čisto
AMBI 1.2 - 3.3 blago onečišćeno
AMBI 3.3 - 5.0 umjereno onečišćeno
AMBI 5.0 - 6.0 teško onečišćeno
AMBI > 6 azoično

M-AMBI (multivarijatni AMBI) je multimetrijski biotički indeks kojim se izražava omjer ekološke kakvoće (OEK) na temelju sastava i bogatstva faune bentoskih beskralješnjaka. M-AMBI se očitava na kontinuiranoj skali od 0 do 1 pri čemu vrijednosti bliže nuli označavaju loše, a vrijednosti bliže jedinici dobro ekološko stanje. Ovaj indeks je rezultat multivarijatne faktorske (FA) i diskriminacijske analize (DA) u kojima su kao ulazne vrijednosti korištena tri univarijatna indeksa: AMBI, broj vrsta (S) i Shannon Wiener-ov indeks diverziteta.

Tab. 3.16. Referentni uvjeti s granicama klasa za biološki element kakvoće bentoske beskralješnjake

BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE

BENTOSKI BESKRALJEŠNJACI

Preliminarne granice

klasa ES

TIP P3_2 TIP P3_3

M-AMBI

M-AMBI OEK

OEK

M-AMBI

OEK

Vrlo dobro ili referentno 0,83* 0,92* **0,83-1,00**

Dobro 0,68* 0,62-0,68 **0,62-0,82**

Umjereno dobro ** ** **0,41-0,61**

Loše ** ** **0,20-0,40**

Vrlo loše *** 0,00-0,20

Ribe su relevantni element kakvoće samo u prijelaznim vodama. U području Jadranskog mora karakterizira ih velik broj vrsta (veći od 20, a po pojedinom tipu vode uvijek veći od 24) i visoka biomasa dominantnih vrsta, koje su uvijek zastupljene s 4-5 vrsta. Sve su vrste uglavnom eurivalentne i omnivorne te migrirajuće, a brojne su i rijetke rezidentne vrste, koje pružaju detaljan uvid u ihtiozajednice pojedinog područja i utječu na visinu bioraznolikosti i kakvoću vode, ali i na kompleksne ekološke odnose vrsta unutar zajednica, iako rezidentne vrste riba uglavnom nisu niti dominantne niti su gospodarski značajne.

Referentna vrijednost za određeno područje predstavlja modalnu vrijednost ocjene EFI (Estuarine Fish Index), odnosno ukupan broj vrsta po području odnosno tipu prijelaznih voda. Granične vrijednosti za ostale klase kakvoće vode izračunate su pomoću prilagođenog EFI, koji za referentnu vrijednost iznosi 4-5. Za ostale granične vrijednosti klasa kakvoće vode, raspon EFI vrijednosti su uzeti na način da je jednaka udaljenost uzeta za raspone unutar granica Dobro/Umjereno dobro, Umjereno dobro/Loše i Loše/Vrlo loše. EFI ocjene <3 upućuju na slabo produktivna područja ili ona s uskim rasponom ekoloških valencija pa u takvim područjima nalazimo relativno mali broj riba (1-3 vrste). Međutim, i ovakvo stanje za pojedina područja unutar tipova oligohalinog estuarija predstavlja tipični, uobičajeni sastav zajednice, odnosno nalazi se unutar referentnih vrijednosti za taj tip prijelaznih voda. Dodatno, na trenutnu ocjenu znatan utjecaj mogu imati sezonske ili meteorološke prilike.

Tab. 3.17. Klasifikacijski sustav – vrijednosti EFI za određene klase kakvoće vode

Klase kakvoće vode EFI

Referentni uvjeti 4-5

Vrlo dobro/Dobro 3-4

Dobro/Umjereno 1-3

Umjereno/Loše 1

Loše/Vrlo loše 0

Detalnija će se razrada granica klasa za EFI (kako po salinitetu tako i po sastavu supstrata) obaviti na temelju rezultata dobivenih daljnjim praćenjem ovog elementa kakvoće, te će se verificirati odnosno re-evaluirati sadašnje spoznaje

Tab. 3.18. Referentni uvjeti s granicama klasa za biološki element kakvoće ribe

BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE

RIBE

PRIJELAZNE

VODE

Tip P1_2 - Oligohalini estuarij

krupnozrnatog sedimenta

Tip P1_3 - Oligohalini estuarij sitnozrnatog sedimenta

Tip P2_2 - Mezohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta

Tip P2_3 - Mezohalini estuarij sitnozrnatog sedimenta

Tip P3_2 - Polihalini estuarij krupnozrnatog sedimenta

Tip P3_3 - Polihalini estuarij sitnozrnatog sedimenta

EFI

Preliminarne

granice

klasa ES

UKUPNI BROJ

VRSTA

BROJ DOMINANTNIH

VRSTA

UKUPNI

BROJ VRSTA

BROJ DOMINANTNIH

VRSTA

Vrlo dobro ili

referentno ≥ 4 do ≥ 24 3-4 > 24 3-4 4-5

Dobro 3-24 3 20-24 3 3-4

Umjereno

dobro 2-18 2-3 10-19 2-3 1-3

Loše >2 1 >4 1 1

Vrlo loše <3 - <3 - 0

Pokazatelji kemijskog stanja - Standardi kakvoće okoliša (SKO) koji se moraju zadovoljiti za mjerodavne pokazatelje kemijskog stanja već su određeni na EU razini (Direktiva o standardima kakvoće okoliša na području voda, 2008/105/EC) i prenijeti u hrvatsku vodnu regulativu (Uredba o

standardu kakvoće voda, Prilog 3A). Radi se o 33 prioritetne tvari prema Dodatku X. ODV i još 8 onečišćujućih tvari proizašlih iz Direktive o opasnim tvarima i njenih poddirektiva, sukladno Dodatku IX. ODV. Kemijski standardi kakvoće okoliša odnose se na cijeli nefiltrirani uzorak, osim kod metala gdje se odnose na filtrirani uzorak. Standardi kakvoće okoliša odnose se na prosječnu godišnju koncentraciju (PGK₆) i maksimalno dozvoljenu koncentraciju (MDK₇) određene prioritetne ili druge onečišćujuće tvari i predstavljaju granične vrijednosti koje razdvajaju „dobro“ od „nije postignuto dobro“ kemijsko stanje s obzirom na tu tvar.

Tab. 3.19. Standardi kakvoće okoliša za pokazatelje kemijskog stanja za prosječnu godišnju koncentraciju (PGK) i maksimalno dozvoljenu koncentraciju (MDK) za prijelazne i priobalne vode

Grupa Prioritetna tvar SKO (µg/l)

PGK MDK

Metali

Kadmij i spojevi kadmija 0,2

Kategorija razreda 1: ≤ 0.45

Kategorija razreda 2: 0.45

Kategorija razreda 3: 0.6

Kategorija razreda 4: 0.9

Kategorija razreda 5: 1.5

Živa i spojevi žive 0,05 0,07

Olovo i spojevi olova 7,2 -

Nikalj i spojevi nikla 20 -

Hlapljivi organski

uglikovodici

Benzen 8 50

1,2-Dikloreten 10 -

Diklormetan 20 -

Heksaklorbutadien 0,1 0,6

Triklormetan 2,5 -

Tetrakloretilen 10 -

Tetraklormetan 12 -

Trikloroethilen 10 -

Pesticidi

Alaklor 0,3 0,7

Endosulfan 0,0005 0,004

Heksaklorcikloheksan 0,002 0,02

DDT (total) = (p,p'-DDT, o,p'-DDT,

p,p'-DDE, p,p'-DDD)

0,025 -

P,p'-DDT 0,01 -

Aldrin

· □ = 0.005 -

Endrin

⁶PGK odgovara aritmetičkoj sredini 12 mjesečnih vrijednosti.

⁷MDK odgovara maksimalnom pojedinačnom mjesečnom rezultatu monitoringa.

Grupa Prioritetna tvar SKO (µg/l)

PGK MDK

Isodrin

Dieldrin

Trifluralin 0,03 -

Klorfenvinfos 0,1 0,3

Klorpirifos (-etil) 0,03 0,1

Atrazin 0,6 2,0

Diuron 0,2 1,8

Izoproturon 0,3 1,0

Simazin 1,0 4,0

Policiklički aromatski

ugljikovodici

Antracen 0,1 0,4

Fluoranten 0,1 1

Naftalen 1,2 -

Benzo(a)piren 0,05 0,1

Benzo(b)fluoranten

0,03 -

Benzo(k)fluoranten

Benzo(g,h,i)perilen

0,002 -
Indeno(1,2,3-cd)piren
Ostale prioritetne tvari
Di(2-ethylheksil)ftalat 1,3 -
Nonilfenol (4-Nonilfenol) 0,3 2,0
Octilfenol ((4-(1,1',3,3'-
tetrametilbutilfenol)
0,01 -
Heksaklorbenzen 0,01 0,05
Pentaklorbenzen 0,0007 -
Triklorbenzeni 0,4 -
Pentaklorofenol 0,4 1,0
Brominirani Difenileter (BDE 28, 47,
99, 100, 153, 154) 0,0002 -
C10-13-kloralkani 0,4 1,4
Trikositreni spojevi 0,0002 0,0015

Preliminarni referentnih uvjeti i granice klasa za biološke, osnovne fizikalno-kemijske i hidromorfološke elemente kakvoće za prijelazne vode detaljno su opisani u studiji (dio I):

Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa i provedba monitoringa stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama Jadranskog mora prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama EU (2000/60/EC), Dio I. (IMPRESS), Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split i Institut „Ruđer Bošković“, Centar za istraživanje mora, Rovinj.

U Hrvatskoj se nastavljaju kompleksna ekološka i kemijska istraživanja prijelaznih voda sa svrhom upotpunjavanja spoznaja o tip-specifičnim referentnim uvjetima te o ekološkom i kemijskom stanju prijelaznih voda.

Referentna mjesta u prijelaznim vodama: Za prostorno utemeljene biološke referentne uvjete razrađena je preliminarna mreža referentnih mjesta za većinu tipova prijelaznih voda, kao i za većinu bioloških elemenata kakvoće. Zahtjev Okvirne direktive o vodama je da svaki tip mora sadržavati dovoljan broj lokaliteta visokog stanja kakvoće kako bi bio osiguran dovoljan broj podataka o različitim vrijednostima pojedinih bioloških elemenata kakvoće. Međutim, preliminarna nacionalna mreža referentnih mjesta u većini slučajeva sastoji se od po jednog lokaliteta po tipu vode, odnosno definirana su samo ona mjesta za koja je, uz ekspertnu procjenu, bilo dovoljno podataka koji su ukazivali na područja s neporemećenim prirodnim uvjetima. Referentna mjesta u odnosu na kemijsko stanje nisu posebno odabrana jer se pretpostavlja da odabrana mjesta za biološki element kakvoće fitoplankton zadovoljavaju i zahtjeve vezane za odsustvo mjerljivih koncentracija prioriternih i drugih opasnih tvari.

Tab. 3.20. Broj referentnih mjesta po tipu i biološkom elementu kakvoće u prijelaznim vodama

Prijelazne
vode

Broj referentnih mjesta

BIOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE

OZNAKA TIPA FITOPLANKTON MAKROALGE MORSKE

CVJETNICE

MAKROZOOBENTOS

RIBE

P1_2 1 1 Mjesta s tip-specifičnim

referentnim

uvjetima odredit

će se nakon

završetka

predviđenih

istraživanja

- 1

P1_3 1 -- 1

P2_2 1 1 - 1

P2_3 1 -- 1

P3_2 1 1 1 2

P3_3 1 1 1 1

Referentne postaje za biološki element kakvoće **fitoplankton** i za popratne fizikalno-kemijske parametre odabrane su na temelju rezultata dugogodišnjih istraživanja u području sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana kao i ekspertnog mišljenja. Ključni kriteriji za odabir referentnog mjesta su bili odsustvo ili minimalan antropogeni utjecaj, kao i tijek prirodnog godišnjeg ciklusa istraženog parametra.

Referentna mjesta za **makroalge** su u prijelaznim vodama određena na temelju ekspertnog mišljenja. Prilikom izbora referentnih postaja za **makrozoobentos** u obzir je uzeta prirodna varijabilnost ekosustava (prostorna i vremenska) kako bi se sa što većom pouzdanošću mogla razlučiti promjena brojnosti, sastava i diverziteta makrozoobentosa uzrokovana prirodnim čimbenicima (tip staništa,

dinamika zajednica, prirodna fluktuacija abiotičkih parametara) od promjena uzrokovanih antropogenim djelovanjem. Kao temelj za definiranje referentnih uvjeta korišteni su povijesni podaci o sastavu faune morskih beskralješnjaka prikupljeni od 1973. do 1987. godine.

Referentne postaje za biološki element kakvoće **sastava ribljih zajednica** odabrane su na temelju ekspertnog mišljenja i dostupnosti podataka. Određena su područja unutar nekog tipa voda koja mogu poslužiti kao referentna mjesta jer su vrijednosti sastava riblje zajednice karakteristične za cijeli tip vode koji je prethodno definiran. Referentne postaje su izabrane i iz povijesnih razloga, tamo gdje zbog prije utvrđenih biološko-ekoloških značajki područja postoji duži vremenski niz podataka, a u svrhu lakše interpretacije rezultata budućih praćenja.

Vodna tijela prijelaznih voda:– Tipizacija prijelaznih voda je glavni kriterij kod određivanja vodnih tijela. U prijelaznim voda jadranskog vodnog područja određeno je 29 vodnih tijela. Prema ekspertnoj procjeni, nije bila potrebna daljnja podjela tipova voda u manje cjeline, već svaki tip prijelazne vode predstavlja ujedno i jedno vodno tijelo. U budućem procesu redefiniranja vodnih tijela, nakon provedenog monitoringa, razmotrit će se mogućnost objedinjavanja manjih vodnih tijela u veća, u svrhu provedbe monitoringa, izvješćivanja i upravljanja (uz uvjet prihvatljivog nivoa vjerodostojnosti rezultata monitoringa i klasifikacije ekološkog i kemijskog stanja vodnih tijela, kao i postojanja mogućnosti da se susjedni elementi površinske vode unutar istog tipa i stanja mogu objединiti).

Tab. 3.21. Vodna tijela s tipologijom u područjima prijelaznih voda

Prijelazne Tip prijelazne Vodno tijelo

vode vode

Prirodno

VT

Kandidat za

znatno

promijenjeno

VT

Dragonje

P1_2 P1_2-DR

P3_2 P3_2-DR

Mirne

P1_2 P1_2-MIP

P3_2 P3_2-MI

Raše

P1_3 P1_3-RAP

P3_3 P3_3-RA

Rječine

P1_2 P1_2-RJP

P3_2 P3_2-RJ

Zrmanje

P1_2 P1_2-ZR

P2_2 P2_2-ZR

P3_2 P3_2-ZR

P3_3 P3_3-ZR

Krke

P1_3 P1_3-KR

P2_3 P2_3-KR

P3_3 P3_3-KR

Jadra

P1_2 P1_2-JA

P2_2 P2_2-JA

Cetina

P1_2 P1_2-CEP

P2_2 P2_2-CE

P2_3 P2_3-CE

P3_3 P3_3-CE

Neretva

P1_2 P1_2-NEP

P2_2 P2_2-NEP

P2_3 P2_3-NEP

P3_2 P3_2-NE

P3_3 P3_3-NE

P3_3 P3_3-LPP

Omble

P1_3 P1_3-OM

P2_2 P2_2-OM

Zbog intenziteta hidromorfoloških opterećenja (izgradnja obale i regulacija toka), u prijelaznim vodama jadranskih rijeka određeno je 8 vodnih tijela kao kandidata za znatno promijenjena vodna tijela.

BROJ VODNIH TIJELA U PRIJELAZNIM VODAMA

DRAGONJA; 2

MIRNA; 2
RAŠA; 2
RJEČINA; 2
ZRMANJA; 4
JADRO; 2 KRKA; 3
CETINA; 4
NERETVA; 6
OMBLA; 2
DRAGONJA
MIRNA
RAŠA
RJEČINA
ZRMANJA
KRKA
JADRO
CETINA
NERETVA
OMBLA

Sl. 3.7 Broj vodnih tijela u prijelaznim vodama

3.2.7 Priobalne vode

Tipovi priobalnih voda određeni su na temelju obveznih čimbenika: ekoregije, saliniteta i dubine, te sastava supstrata kao izbornog čimbenika.

Tab. 3.22. Obvezni i izborni čimbenici za tipizaciju priobalnih voda

Čimbenici Kriteriji

Srednji godišnji salinitet (PSU) $s < 35$

$s > 35$

polihalina voda

euhalina voda

Sastav supstrata

-

50% < mulj

50% > mulj

kamenito dno

sitnozrnati sediment

krupnozrnati sediment

Dubina m < 40

> 40

plitke vode

duboke vode

Salinitet je glavna mjera utjecaja slatkih voda. Relativno uski priobalni pojas ima izrazito krško zaleđe iz kojeg je dotok slatkih voda u more često značajan, međutim neredovitog i difuznog karaktera, što otežava određivanje tipova voda primjenom salinitetnih razreda. Stoga je granica saliniteta polihalinog mora postavljena na 35 da bi se odvojile vode koje su već značajno promijenjene (i u kojima se odvijaju bitno različiti procesi) od onih voda koje su pod povremenim utjecajem slatkovodnih donosa. Na taj su način priobalne vode podijelene u dvije klase, polihaline (s manje od 35 PSU) i euhaline (s više od 35 PSU) vode. Ova se granična vrijednost dobila proučavanjem termohalinih svojstava priobalnih dijelova Mediterana i odvajanjem područja sa značajnijim raslojavanjem uslijed neposrednih slatkovodnih donosa. Kao granična dubina određena je dubina od 40 m. Ta dubina odgovara dubini do koje rastu morske cvjetnice i dobro diskriminira plitka područja koja su pod utjecajem estuarija. Na slici s prikazom izolinije dubine od 40 m uočljiva je velika blizina te linije obali, što upućuje na strmovitost rubova hrvatske obale. Prema dubini se priobalne vode Jadranskog mora dijele u dvije klase, plitke vode s dubinom do 40 m i duboke s dubinom većom od 40 m. Prema sastavu supstrata, koji uvelike određuje zajednice koje su dominantne na dnu i ukazuje na prevladavajuće procese u vodnom stupcu, u priobalnim vodama, uz kamenito dno, nalazimo dvije klase supstrata, sitnozrnati i krupnozrnati tip sedimenta

Granica saliniteta Područja dubina većih i manjih od 40 m

Klasifikacija sedimenta prema Shepardovom dijagramu Raspored tipova substrata u priobalnim vodama

Sl. 3.8. Obvezni čimbenici za određivanje tipova priobalnih voda

Uzimajući u obzir navedene čimbenike, pojavljuje se 5 tipova priobalnih voda.

Tab. 3.23. Pregled tipova priobalnih voda

Naziv tipa Oznaka tipa Sal (PSU) Dubina (m) Supstrat

Euhalino plitko priobalno

more krupnozrnato

sedimenta

O412 $s > 35$ z < 40 Krupnozrnati

sediment

Euhalino plitko priobalno

more sitnozrnato sedimenta O413 $s > 35$ z < 40 Sitnozrnati

sediment

Euhalino priobalno more

krupnozrnato sedimenta O422 $s > 35$ z > 40 Krupnozrnati

sediment

Euhalinopriobalno more

sitnozrnatog sedimenta O423 s > 35 z > 40 Sitnozrnati sediment
Polihalino plitko priobalno more sitnozrnatog sedimenta O313 s < 35 z < 40 Sitnozrnati sediment

Tip priobalne vode

(oznaka tipa)

Površina (km²)

O313 527,810

O412 486,230

O413 323,915

O422 2463,423

O423 9848,762

Ukupno 13650,140

POVRŠINE PRIOBALNIH VODA

JADRANSKOG VODNOG PODRUČJA (%)

4% 4%

2%

18%

72%

O313

O412

O413

O422

O423

Sl. 3.9. Površina priobalnih voda po tipovima

Najveću površinu priobalnih voda zauzimaju duboke priobalne vode i to tip euhalinog priobalnog mora sitnozrnatog sedimenta, 72% (Tip O423), koji dominira priobaljem sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana, a slijedi euhalino priobalno more krupnozrnatog sedimenta (Tip O422), koje zauzima 18% od ukupne površine priobalnih voda. Na plitke priobalne vode otpada 10% ukupne površine priobalnih voda.

a) Priobalne vode otoka Cresa

b) Priobalne vode otoka Lastova

a) Priobalne vode otoka Visa

b) Priobalne vode Malog Lošinja

Sl. 3.10. Kartografski prikaz zemljopisnog smještaja tipova priobalnih voda s najvećom površinom (Tipovi O423 i O422)

Sl. 3.11. Karta tipova priobalnih voda

Referentni uvjeti i granice klasa: Pri razradi metodologije definiranja referentnih uvjeta za pokazatelje kakvoće u vodenom stupcu i bentosu vodilo se računa o raspoloživim povijesnim podacima okoliša, regionalnim osobinama, te stupnju ekološke čistoće priobalnog mora.

Referentni uvjeti i granice klasa određeni su za sve biološke elemente kakvoće relevantne za priobalne vode: fitoplankton, makroalge, morske cvjetnice i makrozoobentos, uz napomenu da se radi o preliminarnim vrijednostima, jer su metode za njihovo određivanje još uvijek u razvoju. To se prvenstveno odnosi na BEK morske cvjetnice (*Posidonia oceanica*), za koji je metoda u fazi testiranja. Preliminarne vrijednosti su iskazane pojedinačno po biološkim elementima kakvoće, jer se svaki od njih opisuje vlastitim skupom pokazatelja, koristeći karakteristične biološke multiparametrijske indekse koje je bilo moguće odrediti. Pokazatelj biološke kakvoće za BEK fitoplankton je koncentracija klorofila *a* uz podržavajuće fizikalno-kemijske pokazatelje. Za BEK makrozoobentos se koristi multimetrijski biotički indeks (M-AMBI), za BEK makroalge CARLIT metoda, a za BEK morska cvjetnica (*Posidonia oceanica*) biotički indeks POMI

Tab. 3.24. Pregled podataka o preliminarnim referentnim uvjetima i granicama klasa bioloških elemenata kakvoće za tipove priobalnih voda

Tip Značajke

Biološki element kakvoće

Fito MA MC (PO) BB Ribe

O313

Polihalino (s < 35 PSU)

plitko priobalno more (z < 40m)

sitnozrnatog sedimenta

TGK

ZGK (Granica klasa je neovisna o tipu)

Za sada ZGK (Prikupljanjem podataka

domijet će se tip-specifične granice klasa)

NO

Nije relevantan element kakvoće za

priobalne vode

O412

Euhalino (s > 35 PSU)

plitko priobalno more (z < 40m)

krupnozrnatog sedimenta

ZGK
TGK
O413
Euhalino (s > 35 PSU)
plitko priobalno more (z < 40m)
sitnozrnatog sedimenta
TGK
O422
Euhalino (s > 35 PSU)
priobalnomore (z > 40m)
krupnozrnatog sedimenta
ZGK
TGK
O423
Euhalino (s > 35 PSU)
priobalno more (z > 40m)
sitnozrnatog sedimenta
TGK

Fito - Fitoplankton (uključujući fiz.-kem. parametre) ZGK – Zajednička granica klasa
MA – Makroalge TGK – Tip-specifična granica klasa
MC – Morske cvjetnice NO - Zbog nedostatka podataka
MC (PO) – Morske cvjetnice (Posidoniaoceanica) granica klasa do sada nije određena
BB – Bentoski beskralješnjaci

Fitoplankton kao biološki element kakvoće čine njegov sastav, bogatstvo i biomasa i do danas nisu razvijeni multimetrički indeksi koji bi uključivali sve tri komponente. Za sada je najbolje razrađena klasifikacija na temelju biomase koja se temelji na koncentraciji klorofila *a* (mjera biomase). Referentni uvjeti s granicama klasa za fizikalno-kemijske pokazatelje (temperatura, prozirnost, zasićenje kisikom, koncentracije hranjivih soli) određene su, za razliku od koncentracija klorofila *a*, samo za 3 stanja kakvoće vode (visoko/referentno, dobro i umjereno do vrlo loše).

Tab. 3.25. Preliminarne granice klasa za biološki element kakvoće fitoplankton u priobalnim vodama prema tipovima

a)
**PRIOBALNE VODE Tip 0313 – Polihalino plitko priobalno more
sitnozrnatog sedimenta**

BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE

FITOPLANKTON

**Preliminarne
granice klasa**

ES

Klorofil *a*

Temp. Prozirnost Zasić.

kisikom

Konc.

anorg.

dušika

Konc.

ortofosfata

Konc. ukup.

fosfora

Konc. EQR

Vrlo dobro ili

referentno

Ref.

1,20 mg m⁻³ >0,80

Srednji

godišnji

raspon

površinske

temperature je

između 7°C i

26 °C

> 25 m,

u plićim

područjima do

morskog dna

P:90 -110%

D:> 80%

< 3

mmol m⁻³

< 0,07

mmol m⁻³

< 0,3

mmol m⁻³

Dobro 1,50-2,21
mg m⁻³ 0,80-0,55

5 - 25 m,
u plićim
područjima do
morskog dna

P:75-150%

D:>40%

3 – 15

mmol m³

0,07 – 0,25

mmol m⁻³

0,3 – 0,6

mmol m⁻³

Umjereno

dobro

2,22-3,32

mg m⁻³ 0,54-0,37

< 5 m P:>150%

D:<40%

> 15

mmol m³

> 0,25

mmol m⁻³

> 0,6

Loše mmol m⁻³ 3,33-6,67

mg m⁻³ 0,36-0,18

Vrlo loše >6,67

mg m⁻³ <0,18

b)

PRIOBALNE VODE

**Tip 0412 – Euhalino plitko priobalno more
krupnozrnatog sedimenta**

**Tip 0413 – Euhalino plitko priobalno more
sitnozrnatog sedimenta**

BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE

FITOPLANKTON

Preliminarne

granice klasa

ES

Klorofil a

Temperatura Prozirnost Zasićenost

kisikom

Konc.

anorg.

dušika

Konc.

ortofosfata

Konc.

ukupnog

Konc. EQR fosfora

Vrlo dobro ili

referentno

Ref.

0,90 mg m⁻³ >0,80

Srednji

godišnji

raspon

površinske

temperature

je između 12°

do 25°C

> 25 m,

u plićim

područjima

do morskog

dna

P:90 -110%

D:> 80%

< 2 mmol

m³

< 0,07

mmol m⁻³

< 0,3

mmol m⁻³

Dobro 1,13-1,66 mg
m⁻³ 0,80-0,55
5 - 25 m,
u plićim
područjima
do morskog
dna
P:75-150%
D:>40%
2 – 10
mmol m⁻³
0,07 – 0,25
mmol m⁻³
0,3 – 0,6
mmol m⁻³
Umjereno
dobro
1,67-2,49 mg
m⁻³ 0,54-0,37
< 5 m P:>150%
D:<40%
> 10 mmol
m⁻³
> 0,25
mmol m⁻³
> 0,6
Loše 2,50-5,00 mg mmol m⁻³
m⁻³ 0,36-0,18
Vrlo loše >5,00 mg m⁻³ <0,18
c)
PRIOBALNE VODE
Tip 0422 – Euhalino duboko priobalno more
krupnozrnatog sedimenta
Tip 0423 – Euhalino duboko priobalno more
sitnozrnatog sedimenta
BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE
FITOPLANKTON
Preliminarne
granice klasa
ES
Klorofil a
Temperatura Prozirnost Zasićenost
kisikom
Konc.
anorg.
dušika
Konc.
ortofosfata
Konc.
ukupnog
Konc. EQR fosfora
Vrlo dobro ili
referentno
Ref.
0,90 mg m⁻³ >0,80
Srednji
godišnji
raspon
površinske
temperature je
između 12° do
25°C
> 25 m,
u plićim
područjima
do morskog
dna
P:90 -110%
D:> 80%
(dubina do
60m)
D:> 70% (
dubina veća
od 60m)
< 2 mmol

m_3
 < 0,07
 $mmol\ m^{-3}$
 < 0,3
 $mmol\ m^{-3}$
 Dobro 1,13-1,66
 $mg\ m^{-3}$ 0,80-0,55
 5 - 25 m,
 u plićim
 područjima
 do morskog
 dna
 P:75-150%
 D:>40%
 2 – 10
 $mmol\ m_3$
 0,07 – 0,25
 $mmol\ m^{-3}$
 0,3 – 0,6
 $mmol\ m^{-3}$
 Umjereno dobro 1,67-2,49
 $mg\ m^{-3}$ 0,54-0,37
 < 5 m P:>150%
 D:<40%
 > 10 mmol
 m_3
 > 0,25
 $mmol\ m^{-3}$
 > 0,6
 Loše $mmol\ m^{-3}$ 2,50-5,00
 $mg\ m^{-3}$ 0,36-0,18
 Vrlo loše >5,00
 $mg\ m^{-3}$ <0,18

Biološki element kakvoće – makroalge i morska cvjetnica, *Posidonia oceanica*

a) *Cystoseira spp.* b) *Cystoseira compressa* c) *Dictyopteris polypodioides*

Za ocjenjivanje ekološkog stanja temeljem analize zajednice **makroalgi** u zemljama Mediterana Primjenjuju se dvije metode, EEI - ekološki indeks evaluacije (razvijena u Grčkoj) i CARLIT (razvijena u Kataloniji, Španjolska). Oba indeksa daju brojčanu ocjenu stanja priobalnih voda, a metoda CARLIT omogućuje precizno prostorno definiranje kakvoće voda u GIS prikazu. Rezultat metode CARLIT je karta zajednica makroalga u GIS sučelju što omogućuje bolju i sigurniju procjenu stanja voda, te pojednostavljuje upravljanje vodnim tijelima. Osim zajednica, u GIS sučelje se mogu bilježiti i drugi podaci, poput lokalnih izvora onečišćenja (mali kanalizacijski ispusti i onečišćenje ograničenog prostornog raspona i trajanja), te takvi rezultati koji prikazuju stanje na gotovo čitavom prostoru vodnog tijela imaju značajnu prednost pred metodama koje prikazuju stanje samo s određenih postaja ili relativno uskog područja.

U Jadranu je uspješno testiran EEI indeks za procjenu kakvoće priobalnih voda, kao i novija CARLIT metoda, za koju se pokazalo da ima određenu prednost pred EEI. Obje metode počivaju na činjenici da utjecaj čovjeka, poput eutrofikacije ili onečišćenja, dovodi ekosustav iz idealnog u degradirano stanje, gdje prevladavaju oportunističke ili selekcionirane vrste.

Prema CARLIT metodologiji, kartirane su zajednice u referentnim područjima priobalnih voda Jadranskog mora te primjenom statističkih metoda određeni geomorfološki relevantne situacije i njihove maksimalne (referentne) vrijednosti ekološke kakvoće. U Jadranskom moru za biološki element kakvoće makroalge nisu bitni tipovi priobalnih voda, tj. zajednice makroalga su homogene u svim tipovima voda. Zbog toga ne postoje tip-specifični referentni uvjeti, već su oni jednaki za svaki tip priobalnih voda.

Tab. 3.26. Granice klasa ekološkog stanja za makroalge (raspon omjera ekološke kakvoće, vrijednosti za svako ekološko stanje te oznake klasa)

OEK Ekološko stanje

>0,75-1 5 Vrlo dobro
 >0,60-0,75 4 Dobro
 >0,40-0,60 3 Umjereno dobro
 >0,25-0,40 2 Loše
 0-0,25 1 Vrlo loše

Posidonia oceanica je endemska sredozemna morska cvjetnica čije se zajednice prostiru na pjeskovitom dnu od površine do uglavnom tridesetak metara dubine. Posidonija je dobar bioindikator jer je vrlo osjetljiva na poremećaje u morskom okolišu, široko je rasprostranjena u Sredozemnom moru, dobro je istražena biologija i ekologija vrste te su poznati specifični odgovori biljke na različita antropogena opterećenja. POMI (*Posidonia oceanica* Multivariate Index) je biotički indeks koji u sebi

sadržava informaciju o stanju cijelog ekosustava, od fizioloških procesa u biljci do podataka o stanju populacije i cijele zajednice. Granice klasa ekološkog stanja (od "vrlo lošeg" do "vrlo dobrog") određuju se u rasponu OEK vrijednosti od 0 do 1. Budući da je *Posidonia oceanica* vrlo osjetljiva vrsta **Sl. 3.12. Karakteristične vrste makroalgi, pokazatelja vrlo dobrog stanja (a), te različitih stupnjeva onečišćenja priobalnih voda (b) i (c)**

na antropogene poremećaje, za koju je zabilježeno da nestaje u uvjetima okoliša u kojima još uvijek opstaje npr. makrofauna, smatra se da je "vrlo loše" stanje ono u kojem nije moguć njen opstanak. Dakle, gdje god je moguć opstanak livade posidonije, ekološko stanje je bolje od "vrlo lošeg", kojem je ekspertno dodijeljen raspon OEK vrijednosti od 0-0,099. Preostala skala podijeljena je na četiri jednaka dijela, a rasponi OEK vrijednosti i odgovarajuće ekološko stanje nalaze se u rasponu vrijednosti od 0,099 do 0,1.

Sl. 3.13. Morska cvjetnica *Posidonia oceanica*, endemska vrsta Sredozemlja, raste na pjeskovitom morskom dnu gdje razvija guste podmorske livade

Tab. 3.27. Granice klasa ekološkog stanja za *Posidoniu oceanicu* (raspon EQR vrijednosti za svako ekološko stanje i oznaka klasa)

OEK Ekološko stanje

0,775-1 Vrlo dobro

0,550-0,774 Dobro

0,325-0,549 Umjereno dobro

0,1-0,324 Loše

< 0,1 Vrlo loše

Tab. 3.28. Preliminarne granice klasa za biološki element kakvoće makroalge i *Posidonia oceanica* u priobalnim vodama

PRIOBALNE VODE

Tip 0313 - Polihalino plitko priobalno more sitnozrnatog sedimenta

Tip 0412 - Euhalino plitko priobalno more krupnozrnatog sedimenta

Tip 0413 - Euhalino plitko priobalno more sitnozrnatog sedimenta

Tip 0422 - Euhalino duboko priobalno more krupnozrnatog sedimenta

Tip 0423 - Euhalino duboko priobalno more sitnozrnatog sedimenta

BIOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE

Preliminarne granice klasa ES

MAKROALGE POSIDONIA OCEANICA

EEL CARLIT

OEK

POMI

OEK

Vrlo dobro ili referentno $10 \geq EEL > 8 > 0,75-1$ 0.775-1

Dobro $8 \geq EEL > 6 > 0,60-0,75$ 0.550-0.774

Umjereno dobro $6 \geq EEL > 4 > 0,40-0,60$ 0.325-0.549

Loše $4 \geq EEL > 2 > 0,25-0,40$ 0.1-0.324

Vrlo loše $EEL = 2$ 0-0,25 *Posidonia oceanica* nestala iz

područja

Biolški element kakvoće – bentoski beskralješnjaci

Referentni uvjeti su određeni na temelju vrijednosti AMBI indeksa (AZTI Marine Biotic Index), koji se zasniva na udjelima relativne brojnosti pet ekoloških grupa različitog stupnja osjetljivosti prema onečišćenju. Vrijednosti AMBI indeksa primjenjuju se za klasifikaciju onečišćenja prema skali:

AMBI 0.0 - 1.2 prirodno/čisto

AMBI 1.2. - 3.3 blago onečišćeno

AMBI 3.3 - 5.0 umjereno onečišćeno

AMBI 5.0 - 6.0 teško onečišćeno

AMBI > 6 azoično

M-AMBI (multivarijatan AMBI) je multimetrijski biotički indeks kojim se izražava omjer ekološke kakvoće (EQR) na temelju sastava i bogatstva faune bentoskih beskralješnjaka. M-AMBI se očitava na kontinuiranoj skali od 0 do 1 pri čemu vrijednosti bliže nuli označavaju loše, a vrijednosti bliže jedinici dobro ekološko stanje. Ovaj indeks je rezultat multivarijatne faktorske (FA) i diskriminacijske analize (DA) u kojoj su kao ulazne vrijednosti korištena tri univarijatna indeksa: AMBI, broj vrsta (S) i Shannon Wiener-ov indeks diverziteta. Metoda je tip-specifična.

Tab. 3.29. Preliminarna granice klasa za biološki element kakvoće bentoski beskralješnjaci u priobalnim vodama

PRIOBALNE VODE

BIOLOŠKI ELEMENT KAKVOĆE

BENTOSKI BESKRALJEŠNJACI

Preliminarne granice klasa ES

T1 O413 TIP O422 TIP O423

M-AMBI

M-AMBI OEK

OEK

M-AMBI

OEK

M-AMBI

OEK

Vrlo dobro ili referentno 0,84-0,98 0,97* 0,92* **0,83-1,00**

Dobro 0,75-0,82 ** 0,72-0,75 **0,62-0,82**

Umjereno dobro ** ** ** **0,41-0,61**

Loše ** ** ** **0,20-0,40**

Vrlo loše ** ** ** **0,00-0,20**

Pokazatelji kemijskog stanja Za prioritete i druge onečišćujuće tvari prema kojima se ocjenjuje kemijsko stanje priobalnih voda, granice, tj. standardi kakvoće okoliša koji se moraju zadovoljiti, su već određeni i prikazani u tablici za prijelazne vode.

Daljnja podjela dobrog kemijskog stanja za sada nije provedena, osim kod kadmija, gdje je predloženo 5 razreda MDK vrijednosti na osnovi tvrdoće vode.

Tab. 3.30. Granice MDK vrijednosti za kadmij prema tvrdoći vode

Razred MDK (Cd) (µg/l) CaCO₃ (mg/l)

1 ≤ 0,45 < 40

2 0,45 40 do < 50

3 0,6 50 do < 100

4 0,9 100 do < 200

5 1,5 ≥ 200

Iako se kalcijevi ioni i karbonati javljaju u morskoj vodi (Ca₂₊ = 412 mg/kg, te CO₃²⁻ = 15,5 mg/kg

morske vode kod saliniteta 35‰), izračun koncentracija kalcijevog karbonata unutar pojedinih raspona saliniteta je dosta otežan, jer se omjer karbonata i bikarbonata značajno mijenja s promjenom saliniteta (kod saliniteta 35 ‰ bikarbonati čine 88,6%, a karbonati tek 10,9% ukupno otopljenog ugljikovog dioksida) te pH vrijednosti. Zbog relativno niske koncentracije karbonata u morskoj vodi, predlaže se da se za sve priobalne vode koristi MDK vrijednost za Cd ≤ 0,45 µg/l

*Preliminarni referentni uvjeti i granice klasa za biološke, osnovne fizikalno-kemijske i hidromorfološke elemente kakvoće za priobalne vode detaljno su opisani u studiji: **Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa i provedba monitoringa stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama Jadranskog mora prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama EU (2000/60/EC)**, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split i Institut „Ruđer Bošković“, Centar za istraživanje mora, Rovinj.*

U Hrvatskoj se nastavljaju kompleksna ekološka i kemijska istraživanja priobalnih voda sa svrhom upotpunjavanja spoznaja o tip-specifičnim referentnim uvjetima te o ekološkom i kemijskom stanju priobalnih voda.

Referentna mjesta u priobalnim vodama: Za prostorno utemeljene biološke referentne uvjete razrađena je preliminarna mreža referentnih mjesta za većinu tipova priobalnih voda, kao i za većinu bioloških elemenata kakvoće. Zahtjev Okvirne direktive o vodama je da svaki tip mora sadržavati dovoljan broj lokaliteta visokog stanja kakvoće kako bi bio osiguran dovoljan broj podataka o različitim vrijednostima pojedinih bioloških elemenata kakvoće. Međutim, preliminarna nacionalna mreža referentnih mjesta u većini slučajeva sastoji se od po jednog lokaliteta po tipu vode, odnosno odabrana su samo ona mjesta za koja je, uz ekspertnu procjenu, bilo dovoljno podataka koji su ukazivali na područja neporemećenih prirodnih uvjeta. Referentna mjesta u odnosu na kemijsko stanje nisu posebno odabrana jer se pretpostavlja da odabrana mjesta za biološki element kakvoće fitoplankton zadovoljavaju i zahtjeve vezane za odsustvo mjerljivih koncentracija prioriteta tvari.

Tab. 3.31. Boj referentnih mjesta po tipu i biološkom elementu kakvoće u priobalnim vodama

Priobalne

vode

Broj referentnih mjesta

BIOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE

OZNAKA

TIPA

FITOPLANKTON

MAKROALGE MORSKE

CVJETNICE

MAKROZOOBENTOS

RIBE

O313 1 - Mjesta s tip-specifičnim

referentnim

uvjetima odredit

će se nakon

završetka

predviđenih

istraživanja

- 1

O412 1 1 1 1

O413 3 1 1 1

O422 2 1 1 1

O423 2 1 1 2

Referentne postaje za biološki element kakvoće **fitoplankton** i za popratne fizikalno-kemijske parametre odabrane su na temelju rezultata dugogodišnjih istraživanja u području sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana kao i ekspertnog mišljenja. Ključni kriteriji za odabir referentnog mjesta su bili odsustvo ili minimalan antropogeni utjecaj, kao i tijek prirodnog godišnjeg ciklusa istraženog parametra.

Referentne postaje za **makroalge** odabrane su na temelju postojećih podataka ili rezultata preliminarnih istraživanja. Neke od odabranih postaja su trajne postaje za istraživanja u različitim monitoring programima, te se po do sada dostupnim podacima može zaključiti da predstavljaju fitobentoske zajednice u očuvanom stanju s minimalnim antropogenim utjecajem. S pristizanjem novih podataka pristupit će se evaluaciji postojećih i određivanju novih referentnih postaja. Za definiranje referentnih uvjeta korištena je metoda EEI (Ecological Evaluation Index/ Ekološki indeks ocjene). Referentna mjesta u prijelaznim vodama dalmatinskih slivova su predložena na osnovi ekspertnog mišljenja.

Prilikom izbora referentnih postaja za **makrozoobentos** u obzir je uzeta prirodna varijabilnost ekosustava (prostorna i vremenska) kako bi se sa što većom pouzdanošću mogla razlučiti promjena brojnosti, sastava i diverziteta makrobentosa uzrokovana prirodnim čimbenicima (tip staništa, dinamika zajednica, prirodna fluktuacija abiotičkih parametara), od promjena uzrokovanih antropogenim djelovanjem. Kao temelj za definiranje referentnih uvjeta korišteni su povijesni podaci o sastavu faune morskih beskralješnjaka prikupljeni od 1973. do 1987. godine.

Vodna tijela priobalnih voda: Tipologija priobalnih voda je glavni kriterij kod određivanja vodnih tijela.

Pri određivanju vodnih tijela priobalnih voda nisu bili dostupni svi potrebni podaci, stoga se određivanje provelo na temelju dostupnih podataka o opterećenjima i utjecajima, kao i ekspertnih procjena. U budućem procesu redefiniranja vodnih tijela, nakon provedenog monitoringa, razmotrit će se mogućnost objedinjavanja manjih vodnih tijela u veća, u svrhu provedbe monitoringa, izvješćivanja i upravljanja (uz uvjet prihvatljivog nivoa vjerodostojnosti rezultata monitoringa i klasifikacije ekološkog i kemijskog stanja vodnih tijela, kao i postojanja mogućnosti da se susjedni elementi površinske vode unutar istog tipa i stanja mogu objединiti).

Tab. 3.32. Vodna tijela i njihove tipologije u područjima priobalnih voda

Tip priobalne

vode

Vodno tijelo

Prirodno VT Kandidat za znatno Geografski položaj vodnog tijela promijenjeno VT

O412 O412-ZOI Zapadna obala istarskog poluotoka

O412-PULP Luka Pula

O413

O413-LIK Limski kanal

O413-RAZ Unutrašnji dio Raše između prijelazne vode P3_3-1 i priobalne O423-1

O413-BAZ Bakarski zaljev

O413-PAG Uvala naselja Pag

O413-PZK Pašmanski i Zadarski kanal

O413STLP Luka Split

O422

O422-SJI Sjeverni Jadran od južnog dijela istarskog poluotoka do Dugog Otoka

O422-KVV Dio Kvarnerića i dio Velebitskog kanala

O422-VIS Otoci Vis i Biševo

O423

O423-KVA Kvarner

O423-RIZ Riječki zaljev

O423-RILP Luka Rijeka

O423-VIK Vinodolski kanal

O423-KVP Od Kvarnerića do Paškog kanala

O423-KOR Kornati i šibensko priobalje

O423-BSK Brački i Splitski kanal

O423-MOP

od Prevlake do Rta Ploče do Splitskog kanala, uključujući područja Mljetskog, Lastovskog, Korčulanskog, Hvarskog i Viškog kanala

O313

O313-JVE Južni dio Velebitskog kanala

O313-KASP Sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev, Marinski zaljev

O313-MNE Cijeli Malostonski zaljev i veći dio Neretvanskog kanala
O313-ŽUC Župski zaljev-Cavtat

Primjenom odabranih kriterija u području priobalnih voda jadranskog vodnog područja određena su 23 vodna tijela. Analiza hidromorfoloških opterećenja i utjecaja pokazala je da se četiri vodna tijela mogu smatrati kao kandidati za znatno promijenjena vodna tijela.

Sl. 3.14. Vodna tijela u priobalnim vodama

BROJ VODNIH TIJELA PREMA TIPU PRIOBALNE VODE

O412; 2
O413; 6
O422; 3
O423; 8
O313; 4
O412
O413
O422
O423
O313

Sl. 3.15. Broj vodnih tijela po tipu

Vodno tijelo O412-PULP - Luka Pula

Vodno tijelo O423-RILP – Luka Rijeka

Vodno tijelo O413-STLP₁ – luka Split

Vodno tijelo O313-KASP Kaštelanski zaljev

Sl. 3.16. Kandidati za znatno promijenjena vodna tijela

3.3 Podzemne vode

3.3.1 Hidrogeološke značajke područja

Za jadransko vodno područje karakterističan je krš. Pojave vodonosnika međuzrnske poroznosti su zanemarive. Karakteristike krškog područja Dinarida su:

- velika količina padalina na području (do 4.000 mm godišnje), niska retencijska sposobnost krškog podzemlja i brzi podzemni tokovi,
- povremena plavljenja krških polja,
- pojave velikih krških izvora,
- višestruko izviranje i poniranje vode u istom vodnom tijelu podzemne vode,
- visok stupanj prirodne ranjivosti vodonosnika zbog nedostatka pokrovnih naslaga i
- značajan utjecaj mora na slatkovodne sustave u obalnom području i na otocima.

Temeljne značajke krških slivova su prostrane zone prikupljanja vode u planinskim područjima vrlo bogatim oborinama i vrlo kompleksni uvjeti izviranja na kontaktima okršenih vodopropusnih karbonatnih vodonosnika i vodonepropusnih klastičnih stijena, ili pod uspornim djelovanjem mora. Okršavanje i podzemni tokovi su dublji od današnje razine mora, zahvaljujući znatno nižim razinama mora u kvartarnom razdoblju. Tokovi podzemne vode su vezani za pukotinske sustave, relativno su velike brzine podzemnih tokova (do 30 cm/s) i amplitude istjecanja krških izvora (do 200 m³/s). Brojna su krška polja sa zonama izviranja i ponorima. Osnovni problem količinske nestabilnosti krških vodonosnih sustava vezana je uz duga ljetna sušna razdoblja i relativno slabe retencijske sposobnosti vodonosnika pa ljetna razdoblja najčešće znače bitno smanjenje istjecanja vode na izvorima, a ponekad i potpuna presušivanja. Najveći krški izvori formirani su na rubovima Dinarika i to na jugozapadnoj strani prema Adrijatiku (Rječina, Novljanska Žrnovnica, Zrmanja, Krka, Cetina, Ombla, koje čine dio slivova jadranskog mora).

Procijenjeni prosječni godišnji dotok podzemne vode je 11.650 *10⁶ m³ godišnje. Riječ je o iznimno velikim ukupnim godišnjim količinama vode, koje vrlo brzo otječu prema prijamniku stvarajući u jakim kišnim razdobljima visoke poplavne valove, a tijekom ljetnih sušnih razdoblja bitno smanjenje otjecanja, obzirom na relativno niske retencijske sposobnosti krškog podzemlja. Odnosi istjecanja na krškim izvorima tijekom sušnih i kišnih razdoblja su jedan prema nekoliko stotina, a neki od velikih krških izvora ostaju potpuno bez istjecanja, jer su izvan domašaja temeljnih tokova. Međutim, temeljni tok tijekom sušnih razdoblja postoji i odraz je određenog stupnja zadržavanja vode u krškom podzemlju. Hidrogeokemijske analize pokazuju prosječnu starost vode i preko 10 godina tijekom sušnih razdoblja.

Podzemna voda promatrana kao kemijski i dinamički višekomponentni sustav ima značajan odraz na stanje kakvoće vode u krškim vodnim tijelima podzemne vode. Dugo zadržavajuća komponenta temeljnih tokova vezana je za duboke retencijske prostore tijela podzemne vode i prevladavajuća je tijekom sušnih razdoblja, kada nema aktivnih padalina. To su vode izuzetne kakvoće, uglavnom bez kemijskog i bakteriološkog onečišćenja. Opterećenja vodonosnika amortiziraju epikrške i nesaturirane zone vodonosnika. Vode kratkog zadržavanja u krškom podzemlju stvaraju velike probleme s količinom i kakvoćom, jer nastaju kao posljedica poplavnih valova koji ispiru onečišćenja akumulirana na površini terena, epikrškoj i nesaturiranoj zoni vodonosnika tijekom sušnih razdoblja.

Značajni problemi vezani su za obalne dijelove vodnih tijela podzemne vode i otoke, gdje se tijekom ljetnih sušnih razdoblja, zbog smanjenog pritiska slatke vode iz unutrašnjosti tijela i direktnog prihranjivanja padalinama, povećava utjecaj mora. Veliki broj krških priobalnih izvora tijekom sušnih razdoblja zaslanjuje se i u prirodnim uvjetima. Ipak, najveći problem su izvorišta u obalnom području i na otocima uključena u vodoopskrbu, gdje zbog eksploatacije vode dolazi do jačih prodora morske vode u vodonosnike.

Pojave termo-mineralne vode u krškom području Dinarida su daleko rjeđe od pojava u Panonskom prostoru. U terapeutske svrhe se koristi izvorište Sv. Stjepan u Istarskim Toplicama na području Istre, a sumporno – slani izvori u Splitu poznati su već od vremena Dioklecijana, ali se danas ne koriste. Ima još pojava termalne i mineralne vode u krškom području Dinarida, ali su one vrlo male i praktički neiskoristive u turističkoj ponudi. Pojave termo-mineralne vode su uobičajeno vezane uz duboke zone rasjedanja i uz njih je uglavnom vezan problem miješanja s relativno plićim hladnim vodama.

Detaljna razrada geoloških i hidrogeoloških značajki područja: Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu: Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području u Republici Hrvatskoj, Hrvatske vode, Varaždin, lipanj 2009.

3.3.2 Prirodna ranjivost vodonosnika

Prirodna ranjivost vodonosnika podzemnih voda u kršu ocijenjena je na temelju tri skupine podataka. To su:

1. Hidrogeološke karakteristike vodonosnika - litologija (geološka karta; hidrogeološka karta; detaljna hidrogeološka istraživanja rađena za druge potrebe)

Procjenom je obuhvaćena građa krških vodonosnika od površine terena, preko nesaturirane do saturirane zone. Ovisno o stupnju raspucalosti stijene i napredovanju procesa okršavanja, ukazuje se na mogućnost pronosa onečišćenja do saturirane zone i daljnji transfer prema izvorima koji se štite. Stijene i naslage dijele se u 6 osnovnih kategorija: (1) vapnenci; (2) vapnenci i dolomiti u izmjeni; (3) dolomiti; (4) aluvijalne naslage; (5) proluvij, deluvij, fluvio-glacial i (6) fliš, paleozojski klastiti.

Ovisno o stupnju vodopropusnosti dodjeljuje im se određen broj bodova A (0 – 10)

2. Stupanj okršenosti

- stupanj okršenosti (koncentracija vrtača na jedinici površine je prostorni podatak koji ukazuje na površinski raspored karbonatnih stijena različitog stupnja okršenosti). Jače okršena područja, odnosno područja s najvećom koncentracijom vrtača predisponirana su područja povećanog poniranja, a to znači i moguće zone visoke ranjivosti. Nakon pripremljene karte gustoće vrtača rađena je reklasifikacija karte u 17 kategorija kojima su dodijeljeni bodovi ovisno o broju vrtača po četvornom kilometru. Broj bodova B (0 – 20).

- jame do vode i ponori (aktivni i povremeni) su točke gdje je mogućnost onečišćenja podzemnih voda najveća, zbog izravne veze površine terena sa saturiranom zonom vodonosnika. Pri izradi karte prirodne ranjivosti ove lokacije (točke) imaju veliku težinu i važnost. Stoga su za svaki takav speleološki objekt napravljeni obuhvati od 500 m, za koje se procjenjuje da je mogućnost pronosa onečišćenja s površine terena u vodonosnik najveća. Takvim prostorima je dodijeljeno 10 bodova.

Preklapanjem ove dvije podloge dobiva se podloga koja se reklasificira u dvadeset kategorija s brojem bodova 1 - 20.

3. Nagib terena i oborine

- nagib terena (dobiven iz digitalnog modela terena) je bitan preduvjet formiranja hidrografske mreže. Što su nagibi veći, bujične osobine vodotoka su naglašenije, a to znači brži pronos potencijalnih onečišćenja s nekog prostora. Najveći rizik je na zaravnjenim područjima, odnosno na područjima gdje su nagibi najmanji, jer je na tim prostorima najduže zadržavanje vode, a isto tako i potencijalnih onečišćivala.

- količina oborina - srednja godišnja količina oborine je jedna od najbitnijih komponenata za ocjenu vodnoga režima određenoga prostora. Termin "ranjivosti" u ovome sloju treba uzeti uvjetno, jer je to jedan od parametara konačne procjene ranjivosti koji prikazuje područja s najvećom količinom oborina, koja povećave mogućnost unosa potencijalnih onečišćivala u krško podzemlje

Tab. 3.33. Ocjenjivanje prirodne ranjivosti vodonosnika prema nagibu terena i srednjoj godišnjoj količini oborina

Nagib terena Srednja godišnja količina oborina
Bodovi (C1) Nagib (°) Bodovi (C2) Sred. god. kol.
oborina (mm)
10 0 - 5 10 > 3.500

9 > 5 - 7 9 > 3.000 - 3.500
8 > 7 - 10 8 > 2.500 - 3.000
7 > 10 - 15 7 > 2.000 - 2.500
6 > 15 - 20 6 > 1.500 - 2.000
5 > 20 - 25 5 > 1.250 - 1.500
4 > 25 - 30 4 > 1.000 - 1.250
3 > 30 - 35 3 > 750 - 1.000
2 > 35 - 40 2 > 500 - 750
1 > 40 - 45 1 < 500
0 > 45

Konačna ocjena prirodne ranjivosti vodonosnika izvršena je zbrajanjem bodova po pojedinačnim komponentama (A + B + C1+C2). Prirodna ranjivost je podijeljena u pet osnovnih kategorija ranjivosti: vrlo slaba (0 - 10 bodova), slaba (10 - 20 bodova), srednja (20 - 30 bodova), velika (30 - 40 bodova) i vrlo velika ranjivost (40 - 50 bodova).

Sl. 3.17. Karta prirodne ranjivosti vodonosnika

Sl. 3.18. Detalj karte prirodne ranjivosti

3.3.3 Vodna tijela podzemnih voda

Vodna tijela podzemnih voda treba odrediti tako da se omogući odgovarajuće, dovoljno jednoznačno, opisivanje količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda i planiranje mjera koje treba poduzeti za ostvarenje postavljenih ciljeva u zaštiti podzemnih voda i o njima ovisnih površinskih ekosustava. S obzirom na količinsko stanje, vodna tijela treba izdvojiti tako da između susjednih tijela nema značajnih podzemnih tokova ili, ako oni postoje, da ih je moguće dovoljno dobro kvantificirati. S obzirom na kemijsko stanje, vodna tijela moraju biti dovoljno jasno određena s obzirom na svoj prirodni kemijski sastav i s obzirom na stvarno stanje kakvoće, uzrokovano antropogenim djelovanjem.

Osnovni kriterij za izdvajanje vodnih tijela podzemne vode bila je prirodna povezanost nepromjenljivih i promjenljivih elemenata bilance voda u određenom prostoru, vodeći računa o povezanosti podzemnih i površinskih voda u krškim terenima, gdje vode u više navrata unutar istoga tijela izviru i ponovno poniru u krško podzemlje. Naime, u krškim područjima izuzetno je teško odvojiti podzemne od površinskih voda jer je, zbog geološke građe terena, njihova interakcija izuzetno velika. Pojedine rijeke započinju svoj tok na krškim izvorima, dijelom svoga toka teku površinski, poniru nailaskom na dobro vodopropusne karbonatne stijene i kao podzemna voda opet istječu na izvorima u nižim stepenicama sliva. Slična je situacija i u krškim poljima koja su u kišnom dijelu godine dijelom i poplavljena, zbog podizanja razine podzemne vode, a u sušnom dijelu godine izvori na poljima presušuju ili se jako smanje. Dakle, radi se o istoj vodi, koja dijelom teče površinski a dijelom podzemno, prihvaćajući svojim tokom sva opterećenja sa sliva.

Izdvajanje vodnih tijela podzemne vode rađeno je uz pomoć GIS tehnologije, korištenjem sljedećih podloga:

- Osnovna geološka karta Republike Hrvatska M 1:100.000 (Hrvatski geološki institut)
- Hidrogeološka karta Republike Hrvatske M 1:200.000 (Hrvatski geološki institut)
- Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske M 1:200.000 (Hrvatski geološki institut)
- Hidrogeološka karta Republike Hrvatske M 1:300.000 (BIONDIĆ, B. et al., 1996)
- Vodnogospodarska osnova Republike Hrvatske – dio Podzemne vode (BIONDIĆ, B. et al., 2001)
- Hidropedološka karta Republike Hrvatske M 1:300.000 (Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu)
- podaci o trasiranjima podzemnih tokova (razna izvješća)
- Hidrološka analiza – procjena utjecajnih slivnih površina za određene vodomjerne profile
- Hidrogeokemijska analiza – podaci o kakvoći i genezi podzemne vode
- Brojni drugi objavljeni i neobjavljeni radovi

Svi relevantni podaci o izdvojenim vodnim tijelima podzemne vode: Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, **Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području u Republici**

Hrvatskoj

Inicijalna analiza brojnih utjecajnih elemenata (geološka građa, poroznost, geokemijski sastav, hidrogeološke karakteristike, geomorfološke pojave, smjerovi i brzine toka podzemnih voda, izdašnost izvora i zdenaca, napajanje, odnos s površinskim tokovima, položaj unutar riječnih slivova te zahtjev Okvirne direktive o vodama da se označe sva vodna tijela podzemnih voda koje se koriste ili bi se u budućnosti mogle koristiti za zahvaćanje vode namijenjene ljudskoj potrošnji, a koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m³/dan), provedena 2006. godine, rezultirala je izdvajanjem 86 vodnih tijela podzemnih voda na kopnenom dijelu vodnog područja i 12 vodnih tijela podzemnih voda na većim otocima. Grupiranjem primarno izdvojenih vodnih tijela utvrđeno je 12 grupiranih vodnih tijela podzemnih voda na jadranskom vodnom području. U grupirano vodno tijelo Jadranski otoci uključeni su samo veći otoci na kojima ima izvora koji se potencijalno mogu zahvatiti za javnu vodoopskrbu ili

se podzemna voda već koristi za javnu vodoopskrbu.

Značajno je istaći da se većina grupiranih vodnih tijela podzemne vode izdvojenih u Hrvatskoj prostire u susjedne države Sloveniju i Bosnu i Hercegovinu. To se odnosi na grupirana vodna tijela na istarskom (Sjeverna Istra) i riječkom području, koja su dijelom u Sloveniji i grupirana vodna tijela Krka, Cetina i Neretva, koja su dijelom u Bosni i Hercegovini. Prema jugu se udio prekograničnog dijela grupiranih vodnih tijela podzemne vode povećava pa se na dubrovačkom području praktički samo izvorišne zone grupiranog vodnog tijela Neretva nalaze u Hrvatskoj, a njegov najveći dio je u Bosni i Hercegovini.

SI. 3.19. Pregledna karta grupiranih vodnih tijela podzemne vode

8Hrvatski geološki institut, Određivanje cjelina pozemnih voda na jadranskom slivu prema kriterijima Okvirne direktive o vodama EU

SI. 3.20. Odnos površina nacionalnih i prekograničnih grupiranih vodnih tijela podzemnih voda

Iz podataka Ekološke mreže Republike Hrvatske vidljivo je da ekosustavi ovisni o podzemnoj vodi postoje na području većine grupiranih vodnih tijela podzemne vode na jadranskom vodnom području. Takvi ekosustavi nisu identificirani samo na grupiranim vodnim tijelima Središnja Istra i Južna Istra. Poznato je da je veliki dio ekosustava u krškim područjima u direktnoj ili posrednoj vezi s podzemnim vodama. Posebno se to odnosi na vodene ekosustave locirane u dolinskim dijelovima krških područja, ali i na kopnene ekosustave koji ovise o vlazi tla, koja je indirektno ovisna o stabilnosti razine podzemnih voda pa makar one bile i stotinu metara ispod površine terena. Opći problem s vodnim resursima, a time i podzemnim vodama u krškim područjima je dugačko ljetno sušno razdoblje, kada se bitno smanjuju kapaciteti prirodnih izvorišta, a time i protoci krških rijeka, koji imaju direktan utjecaj na ekosustave u dolinskim dijelovima krških područja. Situaciju otežava korištenje vode za potrebe vodoopskrbe pa na velikom broju krških izvora nema preljevanja vode u korita vodotoka. To bitno smanjuje protoke u koritima rijeka i zasigurno izaziva negativne utjecaje na biološke sustave (fauna i flora) direktno vezane za plitku podzemnu i površinsku vodu. Veliki dio visokih vodnih valova je akumuliran za potrebe hidroelektrana, što je također izmijenilo prirodne uvjete, jer su trajno potopljeni dijelovi krških polja i kanjona rijeka. Sve je to danas ponovno u uravnoteženom stanju, s pozitivnim i negativnim posljedicama u odnosu na ranije prirodne sustave.

Tab. 3.34. Osnovni podaci o grupiranim vodnim tijelima podzemne vode

KOD
IME GRUPIRANOG
VODNOG TIJELA
PODZEMNE VODE
POROZNOST Površina
(km²)
Prosječni godišnji
dotok podzemne
vode
(*10⁶ m³/god)
Prirodna ranjivost
Ekosustavi ovisni o
podzemnoj vodi
(prema Nacionalnoj
ekološkoj mreži)
Tip ekosustava
Državna
pripadnost
grupiranog
vodnog tijela
podzemne
vode
JKGIKCPV_01 SJEVERNA ISTRA Pukotinskokavernozna
901,61 306
Vrlo niska do niska u
području fliša, u
karbonatnim stijenama
sarednja, visoka do vrlo
visoka
Mirna i šire područje
Butonige
Izvor Gradole
Motovunska šuma
vodeni HR/SLO
JKGNKCPV_02 SREDIŠNJA ISTRA Pukotinskokavernozna
1.470,22 467 Niska, osrednja, visoka
do vrlo visoka - HR
JKGNKCPV_03 JUŽNA ISTRA Pukotinskokavernozna
391,18

79 Osrednja do velika - HR
JKGIKCPV_04 RIJEČKI ZALJEV Pukotinskokavernožna
440,33 483 Srednja do vrlo visoka Vodeni, kopneni HR/SLO
JKGIKCPV_05 RIJEKA-BAKAR Pukotinskokavernožna
621,19 814 Vrlo slaba do visoka
Trstenik
Rječina
Borova draga (Borovica)
Vodeni, kopneni HR/SLO
JKGIKCPV_06 LIKA-GACKA Pukotinskokavernožna
3.720,38 3.387 Niska do vrlo visoka
Vešebit
Nacionalni park Sjeverni
Vešebit
Hajdučki I Rožanski kukovi
Ličko polje
Gacko polje
Gacka
Nacionalni park Plitvička
jezera (s Vrhovinskim
poljem)
Nacionalni park Paklenica
Krbavsko polje
Vodeni, kopneni HR
JKGNKCPV_07 ZRMANJA Pukotinskokavernožna
1.536,86 1.325 Osrednja
Ličko polje
Vešebit
Krupa
Zrmanja
Gračačko polje
Vodeni, kopneni HR
JKGNKCPV_08 RAVNI KOTARI
Pukotinskokavernožna,
međuzrnska
1.280,39 290
Niska do
osrednja,djelomice
visoka na mjestima
ponora I jama
Ornitološki rezervat
Vransko jezero I Jasen Vodeni HR
KOD
IME GRUPIRANOG
VODNOG TIJELA
PODZEMNE VODE
POROZNOST Površina
(km²)
Prosječni godišnji
dotok podzemne
vode
(*10⁶ m³/god)
Prirodna ranjivost
Ekosustavi ovisni o
podzemnoj vodi
(prema Nacionalnoj
ekološkoj mreži)
Tip ekosustava
Državna
pripadnost
grupiranog
vodnog tijela
podzemne
vode
LKGIKCPV_09 KRKA
Pukotinskokavernožna,
međuzrnska
2.703,13 1.630
Uglavnom niska do
osrednja, na pojedinim
mjestima visoka
Butišnica
Radiljevac
Krčić
Nacionalni park Krka
vodeni HR/BiH

JKGIKCPV_10 CETINA Pukotinskokavernozna
3.086,54 1.318 Osrednaj do visoka
Paško polje
Vrličko polje
Sinjsko polje
Ruda
Rijeka Cetina s kanjonom
Prološko blato
Vodeni, kopneni HR/BiH
JKGIKCPV_11 NERETVA
Pukotinskokavernozna,
međuzrska
2.037,20 854 Visoka do osrednja
Prološko blato
Kanjon Badnjevica
Vrlička
Bočni kanal uz Vrličku
Crveno jezero
Modro jezero
Vrlička
Polje Jezero
Delta Neretva
Stonsko polje
Paleoombla- Ombla
Snježnica i Konavosko
polje
vodeni HR/BiH
JOGNKCPV_12 JADRANSKI OTOCI Pukotinskokavernozna
2.576,75 694 Osrednja do visoka
Jezero Njivice na Krku
Jezero Ponikve na Krku
Nacionalni park Mljet
Blatina kod Blata
Blatina kraj Sobre (Mljet)
Blatina kraj Požure
vodeni HR
Cres 405,60
Krk 404,70
Brač 395,70
Hvar 298,10
Pag 280,70
Korčula 272,30
Dugi Otok 113,50
Mljet 97,80
KOD
IME GRUPIRANOG
VODNOG TIJELA
PODZEMNE VODE
POROZNOST Površina
(km²)
Prosječni godišnji
dotok podzemne
vode
(*10⁶ m³/god)
Prirodna ranjivost
Ekosustavi ovisni o
podzemnoj vodi
(prema Nacionalnoj
ekološkoj mreži)
Tip ekosustava
Državna
pripadnost
grupiranog
vodnog tijela
podzemne
vode
Vis 90,10
Rab 86,40
Šolta 58,10
Lastovo 40,90
Čiovo 28,50
Neobuhvaćeni otoci ???
UKUPNO VODNO
PODRUČJE
JADRANSKOG SLIVA
20765,78 11.647

4 OPTEREĆENJE VODA USLIJED LJUDSKIH DJELATNOSTI

4.1 Uvod

Opterećenje voda je posljedica korištenja voda u najširem smislu riječi. U kontekstu Okvirne direktive o vodama, korištenjem voda se smatraju sve ljudske djelatnosti na vodnom području koje imaju značajan utjecaj na stanje voda. To je proširenje standardnog poimanja korištenja voda kojim je, u prvom redu, obuhvaćeno korištenje vodnoga resursa i vodnoga dobra, a ne i druge djelatnosti koje imaju značajan utjecaj na stanje voda, primjerice korištenje voda kao prijamnika otpadnih voda. S jedne strane su korisnici (kućanstva, gospodarski subjekti), koji korištenjem voda zadovoljavaju neke svoje potrebe, a s druge strane je vodni okoliš, u kojemu zbog korištenja dolazi do pogoršanja pojedinih elemenata kakvoće voda i narušavanja ukupnog stanja voda. Korisnici su generatori opterećenja na vode, bilo neposredno ili putem davatelja vodnih usluga, koji posreduju između vode u okolišu i stvarnih korisnika.

Temeljna pravila za korištenje voda u Republici Hrvatskoj definirana su Zakonom o vodama i Zakonom o financiranju vodnoga gospodarstva. Također, na njih se odnose i pojedine odredbe Zakona o zaštiti okoliša, koji načelno uređuje zaštitu svih sastavnica okoliša, uključujući i vodni okoliš. Vrijedi načelna odredba da je za svako korištenje voda koje prelazi opseg općeg⁹, odnosno slobodnog¹⁰ korištenja voda potreban ugovor o koncesiji ili vodopravna dozvola kojima se korisnicima voda određuju uvjeti i granice korištenja. Koncesijom se stječe pravo gospodarskog korištenja voda i javnog vodnog dobra, odnosno obavljanja gospodarskih i drugih djelatnosti na vodama i javnom vodnom dobru. Koncesija je potrebna za:

- korištenje vodne snage radi proizvodnje električne energije,
- korištenje vodne snage za pogon uređaja, osim proizvodnje električne energije,
- zahvaćanje voda radi korištenja za tehnološke i slične potrebe,
- zahvaćanje mineralnih, termalnih i termomineralnih voda,
- zahvaćanje voda za navodnjavanje za različite namjene,
- korištenje voda za splavarenje, uključujući i rafting, vožnju kanuima i drugim sličnim plovilima,
- korištenje voda za postavljanje plutajućih ili plovećih objekata na unutarnjim vodama radi obavljanja ugostiteljske ili druge gospodarske djelatnosti,
- zahvaćanje izvorskih, mineralnih i termomineralnih voda radi stavljanje na tržište u izvornom ili prerađenom obliku, u bocama ili drugoj ambalaži,
- korištenje kopnenih voda radi uzgoja riba i drugih vodenih organizama pogodnih za gospodarski uzgoj.

Do stupanja na snagu novog Zakona o vodama koncesija je bila potrebna i za zahvaćanje vode za potrebe javne vodoopskrbe. Od 1. 1. 2010. godine se za zahvaćanje vode namijenjene ljudskoj⁹ Opće korištenje voda obuhvaća osobito (1) zahvaćanje površinske i podzemne vode iz prvog vodonosnog sloja do 10 m dubine i to za piće, kuhanje, grijanje, održavanje čistoće, sanitarne i druge potrebe u kućanstvu i (2) korištenje površinskih voda za kupanje, sport i rekreaciju i druge slične namjene. Opće korištenje ne obuhvaća korištenje voda za navodnjavanje neovisno o površini koja se navodnjava (ZOV, čl. 76.).

¹⁰Vlasnik odnosno ovlaštenik drugog stvarnog prava na zemljištu može slobodno upotrebljavati i koristiti: (1) oborinske vode koje se skupljaju na njegovom zemljištu, (2) vode koje izvire na njegovom zemljištu a do granice tog zemljišta ne stvaraju vodotok, to jest, ne otječu izvan granica tog zemljišta, u granicama općeg korištenja voda te (3) podzemne vode na njegovom zemljištu, u granicama općeg korištenja voda (ZOV, čl. 77.).

potrošnji, radi pružanja usluge javne vodoopskrbe ili prodaje na tržištima drugih zemalja, izdaje vodopravna dozvola i to samo Republici Hrvatskoj, jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave i pravnim osobama u njihovom većinskom vlasništvu koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe.

Vodopravna dozvola je potrebna za ispuštanje otpadnih voda i za proizvodnju i stavljanje u promet kemikalija koje nakon pravilne i predviđene uporabe dopijevaju u vode. Vodopravna dozvola za ispuštanje otpadnih voda izdaje se za sva ispuštanja na koja se primjenjuje Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 87/2010).

Vodopravna dozvola se izdaje i za svako drugo korištenje voda koje prelazi opseg općeg korištenja,

osim za korištenja voda za koja je potreban ugovor o koncesiji.

Ako se na temelju posebnih zakona izdaje drugi upravni akt (npr. objedinjeni uvjeti zaštite okoliša za postrojenja koja podliježu IPPC direktivi), umjesto vodopravne dozvole izdaje se obvezujuće vodopravno mišljenje.

Zahvati u prostoru koji mogu promijeniti vodni režim¹¹ reguliraju se vodopravnim uvjetima ili obvezujućim vodopravnim mišljenjem u okviru rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša. Prema Zakonu o zaštiti okoliša, za pojedine zahvate obavezan je postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš (uključujući i utjecaje na vodni okoliš), kojom se osigurava ostvarenje načela predostrožnosti u ranoj fazi planiranja zahvata kako bi se utjecaji zahvata sveli na najmanju moguću mjeru i postigla najveća moguća očuvanost kakvoće okoliša, što se postiže usklađivanjem i prilagođavanjem namjeravanog zahvata s prihvatnim mogućnostima okoliša na određenom području.

4.2 Registrirani korisnici i onečišćivači voda na vodnom području

Prema Očevidniku koncesija za gospodarsko korištenje voda, koji vode Hrvatske vode (Zakon o vodama, čl. 137), na jadranskom vodnom području je izdano preko 130 koncesija za korištenje voda. 47% izdanih koncesija odnosi se na zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu, 28% su koncesije za zahvaćanje vode za tehnološke namjene, 22% su koncesije za korištenje vodne snage itd. Dakle, velika većina koncesija odnosi se na zahvaćanje voda.

Izdanim koncesijama dodijeljeno je pravo zahvaćanja oko 400*10⁶ m³ vode godišnje od čega je 87% podzemna, a 13% površinska voda. Na otočna izvorišta otpada nešto više od 20*10⁶ m³.

Radi se o količinama koje nisu značajne u odnosu na ukupne obnovljive resurse vodnoga područja (28 *10⁹ m³ godišnje), pa ni na vlastite vodne resurse, koji se generiraju na samom vodnom području (14 *10⁹ m³ godišnje) u kojima sudjeluju s manje od 3%. Usprkos tome, nisu isključeni povremeni lokalni problemi s količinskim stanjem voda, zbog njihove neravnomjerne prostorne i vremenske raspodjele.

Tab. 4.1. Dodijeljena količina voda po namjenama (u mil. m³/god, stanje 2009.)

Namjena kopno otoci Vodno područje -
ukupno

Zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu 362,2 20,5 382,8

Zahvaćanje vode za tehnološke namjene 10,0 0,3 10,3

¹¹Zahvati u prostoru koji mogu promijeniti vodni režim su građenje novih i rekonstrukcija postojećih građevina te izvođenje geoloških istraživanja i drugih radova koji se ne smatraju građenjem a koji mogu trajno, povremeno ili privremeno utjecati na promjene vodnog režima.

Namjena kopno otoci Vodno područje -
ukupno

Zahvaćanje vode za rashladne namjene 11,1 0,0 11,1

Zahvaćanje vode za navodnjavanje 0,0 0,0 0,0

Ostalo (bez ribnjaka i korištenja vodne snage) 0,5 0,0 0,5

UKUPNO 383,9 20,8 404,7

Tab. 4.2. Dodijeljena količina voda po izvorištima (u mil. m³/god, stanje 2009.)

Izvorište kopno otoci Vodno područje -
ukupno

Javna vodoopskrba

R – kopnene tekućice (Rivers) 43,8 5,8 49,6

L – jezera (Lakes) 0 3,2 3,2

G – podzemlje (Ground) 318,4 11,5 330,0

UKUPNO 362,2 20,5 382,8

Ostala korištenja

R – kopnene tekućice (Rivers) 0,9 0,05 1,0

L – jezera (Lakes) 0 0 0

G – podzemlje (Ground) 20,7 0,2 20,9

UKUPNO 21,6 0,3 21,9

Ukupno

R – kopnene tekućice (Rivers) 44,7 5,9 50,6

L – jezera (Lakes) 0 3,2 3,2

G – podzemlje (Ground) 339,2 11,8 350,9

UKUPNO 383,9 20,8 404,7

Na koncesije za zahvaćanje voda za javnu vodoopskrbu otpada oko 380*10⁶ m³ vode godišnje, s još većim udjelom podzemne vode (86%) u ukupno dodijeljenim količinama.

Sustavima javne vodoopskrbe pokriveno je 1,27 milijuna stanovnika vodnog područja (91,3% ukupnog stanovništva). Broj priključenih stanovnika je nešto niži i iznosi 1,164 milijuna stanovnika (83,6% ukupnog stanovništva). Oko 16% stanovništva vodnog područja opskrbljuje se iz lokalnih/nekontroliranih vodovoda ili iz vlastitih izvora.

Također, na vodnom području je evidentirano 127 sustava javne odvodnje s vodopravnom dozvola za ispuštanje otpadnih voda, 95 na kopnu i 32 na otocima. Na njih je priključeno oko 668.800 stanovnika (48% ukupnog stanovništva). Pročišćavanjem otpadnih voda obuhvaćeno je oko 538.600 priključenih stanovnika (39% ukupnog stanovništva), na ukupno 67 komunalnih uređaja za pročišćavanje

otpadnih voda različitoga stupnja pročišćavanja. Najvećim dijelom radi se samo o prethodnom stupnju pročišćavanja i podmorskom ispustu.

Tab. 4.3. Pregled uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na jadranskom vodnom području prema stupnju pročišćavanja (stanje 2009.)

Broj
uređaja
Kapacitet
uređaja
(ES)
prethodni stupanj pročišćavanja 26 1.086.210
I. stupanj pročišćavanja 9 130.500
II. stupanj pročišćavanja 32 293.750
III. stupanj pročišćavanja - -
UKUPNO 67 1.510.460

Gospodarskim subjektima su izdane 72 vodopravne dozvole za ispuštanje tehnoloških i sličnih otpadnih voda¹². 26 izdanih vodopravnih dozvola, ili 36% ukupnoga broja, odnosi se na postrojenja koja podliježu odredbama IPPC direktive. Za takva se postrojenja moraju pribaviti objedinjeni uvjeti zaštite okoliša, koji će uključivati i uvjete korištenja i zaštite voda, na način i u rokovima propisanim Zakonom o zaštiti okoliša. Najveći dio vodopravnih dozvola odnosi se na industrijska postrojenja. Ostalim djelatnostima izdano je 14 vodopravnih dozvola ili 19% ukupnoga broja. Na otocima nije evidentiran niti jedan gospodarski subjekt kojemu se izdaje vodopravna dozvola, odnosno propisuju granične vrijednosti za ispuštanje otpadnih voda.

Tab. 4.4. Pregled vodopravnih dozvola za ispuštanje otpadnih prema djelatnosti gospodarskog subjekta (2009.)

Djelatnost
Kopno Otoci Vodno područje -
ukupno
Ukupno IPPC Ukupno IPPC Ukupno IPPC
D1 - Proizvodnja hrane, pića i duhanskih proizvoda 23 2 23 2
D2 - Proizvodnja tekstila, kože, tekstilnih i kožnih proizvoda 2 2
D3 - Prerada drva, proizvodi od drva, celuloze i papira 3 2 3 2
D4 - Proizvodnja kemikalija, kemijskih, gumenih i plastičnih
proizvoda 2 2 2 2
D5 - Proizvodnja ostalih nemetalnih proizvoda 8 7 8 7
D6 - Proizvodnja i prerada metala, strojeva, uređaja,
vozila, električne i optičke opreme 15 9 15 9
E1 - Opskrba električnom energijom 2 2 2 2
E2 - Proizvodnja naftnih derivata 3 1 3 1
O - Ostalo 14 1 14 1
UKUPNO 72 26 72 26

Manji broj (15) vodopravnih dozvola izdanih gospodarskim subjektima odnosi se na ispuštanje tehnoloških otpadnih voda u sustave javne odvodnje, za koje se propisuje obvezni predtretman otpadnih voda, odnosno prethodno uklanjanje svih specifičnih onečišćujućih tvari nastalih u tehnološkom procesu.

Tab. 4.5. Pregled vodopravnih dozvola za ispuštanje otpadnih voda u sustave javne odvodnje (2009.)

Djelatnost
Vodno područje -
ukupno
Ukupno IPPC
D1 - Proizvodnja hrane, pića i duhanskih proizvoda 10 1
D2 - Proizvodnja tekstila, kože, tekstilnih i kožnih proizvoda 1
D3 - Prerada drva, proizvodi od drva, celuloze i papira
D4 - Proizvodnja kemikalija, kemijskih, gumenih i plastičnih
proizvoda
D5 - Proizvodnja ostalih nemetalnih proizvoda
D6 - Proizvodnja i prerada metala, strojeva, uređaja, vozila,
električne i optičke opreme 4 2
E1 - Opskrba električnom energijom
E2 - Proizvodnja naftnih derivata

¹²Izostavljeni su podaci o nekoliko nesigurnih korisnika voda

Djelatnost
Vodno područje -
ukupno
Ukupno IPPC
O - Ostalo
UKUPNO 15 3

Značajan broj ispusta otpadnih voda iz gospodarstva su ispusti u priobalne vode (35) i prijelazne vode (7), bilo neposrednim ispuštanjem ili putem sustava javne odvodnje. Evidentirano je 14 postrojenja čije otpadne vode se ispuštaju u rijeke i 16 postrojenja koja otpadne vode ispuštaju u podzemlje

Tab. 4.6. Pregled vodopravnih dozvola za ispuštanje otpadnih voda prema prijamniku (2009.)

Prijamnik

Vodno područje -
ukupno
Ukupno IPPC
R – kopnene tekućice (Rivers) 14 5
L – jezera (Lakes)
G – podzemlje (Ground) 16 6
T - prijelazne vode (Transitional) 7
C - priobalne vode (Coastal) 35 15
UKUPNO 72 26

Sl. 4.1. Raspodjela ispusta otpadnih voda iz gospodarstva prema prijammiku (2009.)

4.3 Procjena opterećenja na vode

Opterećenje je neposredni učinak neke ljudske djelatnosti koji može izazvati promjenu pojedinih elemenata kakvoće voda, odnosno pogoršanje stanja voda (npr. zahvaćena voda iz prirodnih ležišta, upuštene onečišćujuće tvari u vode, fizički zahvati na vodama, zahvati u sastav i bogatstvo vodene flore i faune).

Uzevši u obzir konkretne vodne prilike i izdane koncesije i vodopravne akte, moguće je izdvojiti sektore i djelatnosti, odnosno korisnike koji su pokretači značajnih opterećenja na vode na vodnom području rijeke Dunava.

Značajni generatori opterećenja na vodni resurs (zahvaćanjem voda iz prirodnih ležišta) su:

- javnavodopostrojenje, zahvaćanjem vode za opskrbu stanovništva (kućanstva, ustanove, malipoduzetnici),
- pojedine grane prerađivačke industrije, zahvaćanjem vode za tehnološke potrebe,
- energetski sektor, zahvaćanjem vode za hlađenje termoelektričnih postrojenja,
- turizam, zbog značajnog povećanja potreba za vodom u turističkoj sezoni, razdoblju hidroloških minimuma.

Značajni generatori kemijskog i fizikalno-kemijskog onečišćenja voda su:

- javna odvodnja (urbanizirana područja) i nekontrolirano ispuštanje otpadnih voda kućanstava bez priključka na sustav javne odvodnje (ruralna područja),
- poljoprivreda, kroz neuređene stočne farme i korištenje mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja,
- pojedine grane prerađivačke industrije, ispuštanjem tehnoloških otpadnih voda,
- gospodarenje otpadom,
- plovidba, kroz nekontrolirano i protupravno odlaganje krutog i tekućeg otpada s plovila u morski okoliš,
- dotok onečišćenja iz susjednih država.

Značajni generatori hidromorfoloških promjena:

- vodno gospodarstvo, uređenjem voda i zaštitom od štetnog djelovanja voda,
- poljoprivreda, uređivanjem vodnog režima na poljoprivrednim površinama,
- energetski sektor, izgradnjom hidroenergetskih sustava,
- urbanizam, turizam i prometni sektor, izgradnjom i uređivanjem obala, kupališta i lučke infrastrukture.

Značajni generatori bioloških opterećenja:

- ribarstvo, izlovom morskih organizama povlačnim ribarskim alatima,
- plovidba, unosom stranih organizama.

Upravnim aktima su dobro uređena koncentrirana (točkasta) opterećenja voda i njih je moguće dosta pouzdano količinski utvrditi, na temelju podataka iz izvještaja o korištenju voda i ispuštanju otpadnih voda koji se vode sukladno koncesijskom ugovoru, odnosno vodopravnoj dozvoli.

Problem predstavljaju difuzna (raspršena) opterećenja, kod kojih veza između izvora i vodnoga okoliša nije dovoljno poznata.

4.3.1 Opterećenje zahvaćanjem voda

Pokazatelji o zahvaćanju voda određeni su na temelju podataka iz očevidnika o zahvaćenim količinama vode, koje su dužni voditi svi isporučitelji usluge javne vodoopskrbe i individualni gospodarski korisnici koji zahvaćaju vodu temeljem ugovora o koncesiji ili vodopravne dozvole. U očevidnicima se evidentiraju podaci o zahvaćanju voda na razini pojedinih vodozahvata, tj. točno su

locirani u prostoru i moguće ih je pridružiti određenom vodnom tijelu.

Podacima je obuhvaćena voda koja se sukladno dobivenoj koncesiji ili vodopravnoj dozvoli zahvaća ili crpi za potrebe javne vodoopskrbe, za tehnološke namjene, za rashladne namjene, za potrebe navodnjavanja i radi stavljanje na tržište u izvornom ili prerađenom obliku, u bocama ili drugoj ambalaži. Nema podataka o opterećenju koje dolazi od malih neregistriranih korisnika i korisnika koji zahvaćaju vodu za osobne potrebe, u okviru općeg i slobodnog korištenja voda (samoopskrba stanovništva bez priključka na sustav javne odvodnje, „lokalni“ vodovodi, raspršeno navodnjavanje), jer se radi o raspršenim opterećenjima koja ne bi trebala značajno utjecati na količinsko stanje voda, s obzirom na relativno velike količine obnovljivih vodnih resursa kojima raspolaže vodno područje. Na temelju podataka iz očevidnika, utvrđeno je da je u 2009. godini zahvaćeno 223 milijuna m³ vode, odnosno oko 55% vodnih količina dodijeljenih temeljem koncesijskih ugovora. U prosjeku, to je 160 m³ vode po stanovniku vodnoga područja. Najvećim dijelom radi se o podzemnoj vodi, koja čini 80% ukupno zahvaćenih količina.

Tab. 4.7. Pregled zahvaćenih količina vode po namjenama i područjima podslivova (u 10⁶m³/god, 2009.)

Namjena	Kopno Otoci Vodno područje - ukupno											
	R	L	G	ukupno	R	L	G	ukupno	R	L	G	ukupno
Javna vodoopskrba	41,085	0,000	174,486	215,571	2,437	1,908	3,304	7,649	43,523	1,908	177,790	223,221
Tehnološke namjene	0,073	0,000	0,131	0,204	0,073	0,000	0,131	0,204				
Rashladne namjene	0,008	0,000	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	0,008				
Navodnjavanje	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
Ostalo	0,010	0,000	0,007	0,017	0,010	0,000	0,007	0,017				
UKUPNO	41,176	0	174,624	215,8	2,437	1,908	3,304	7,649	43,614	1,908	177,928	223,450

Gotovo u cjelosti se radi o vodi za potrebe javne vodoopskrbe. Najveći dio zahvaća se za potrebe kućanstava koja u isporuci vode iz sustava javne vodoopskrbe sudjeluju sa 69%, a preostalih 31% odnosi se na isporuku gospodarstvu i ustanovama. Gubici vode u sustavu su veliki.

Sl. 4.2. Prostorni raspored zahvata podzemnih i površinskih voda za potrebe javne vodoopskrbe

Na vlastitim zahvatima gospodarskih subjekata zahvati se tek oko 0,2 milijuna m³ ili 0,1% ukupno zahvaćene vode, što znači da se radi o zanemarivim količinama. Navodnjavanje uopće nije evidentirano kao generator opterećenja na vodni resurs, no, to bi se moglo promijeniti u budućnosti, s obzirom na usvojene planove za navodnjavanje i uređenje poljoprivrednog zemljišta.

Sl. 4.3. Raspodjela zahvaćene vode po namjenama i izvorima (2009. godina)

4.3.2 Opterećenje onečišćenjem voda

4.3.2.1 Onečišćenje iz točkastih izvora

Pokazatelji o onečišćenju voda iz točkastih izvora temelje se na procjeni onečišćenja od stanovništva priključenog na sustave javne odvodnje i onečišćenja od gospodarskih subjekata koji na temelju vodopravne dozvole za ispuštanje otpadnih voda svoje otpadne vode ispuštaju u sustave javne odvodnje ili direktno u okoliš.

Sl. 4.4. Prostorni raspored ispusta otpadnih voda (točkasti izvori onečišćenja)

Onečišćenje od stanovništva se prati preko pokazatelja onečišćenja organskim tvarima (BPK₅, KPK) i hranjivim tvarima (ukupni dušik, ukupni fosfor). Ukupni teret onečišćenja od stanovništva preko sustava javne odvodnje procijenjen je na temelju broja priključenih stanovnika, pretpostavljene specifične emisije po stanovniku (21,9 kg BPK₅, 40,15 kg KPK, 3,212 kg ukupnog dušika i 0,74825 kg ukupnog fosfora godišnje) i pretpostavljenog uklanjanja onečišćenja na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda, tamo gdje takav uređaj postoji.

Tab. 4.8. Pretpostavljeno specifično onečišćenje organskim i hranjivim tvarima ovisno o stupnju pročišćavanja otpadnih voda

Stupanj pročišćavanja BPK ₅			
(kg/god/stan)			
KPK			
(kg/god/stan)			
Ukupni N			
(kg/god/stan)			
Ukupni P			
(kg/god/stan)			
Bez pročišćavanja	21,900	40,150	3,212 0,748
Prethodni stupanj	21,900	40,150	3,212 0,748
I. stupanj	17,520	30,113	2,923 0,673
Stupanj pročišćavanja BPK ₅			
(kg/god/stan)			
KPK			
(kg/god/stan)			

Ukupni N
(kg/god/stan)
Ukupni P
(kg/god/stan)
II. stupanj 6,570 10,038 2,088 0,599
III. stupanj 1,095 6,023 0,964 0,150

Tab. 4.9. Procijenjeni teret onečišćenja od stanovništva na ispustima sustava javne odvodnje (2009.)

Stupanj pročišćavanja Broj sustava Broj stanovnika
BPK_s
(tona/god)
KPK
(tona/god)
Ukupni N
(tona/god)
Ukupni P
(tona/god)
Bez pročišćavanja 68 127.798 2.799 5.131 410 96
Prethodni stupanj 28 423.637 9.278 17.009 1.361 317
I. stupanj 7 34.193 599 1.030 100 23
II. stupanj 24 83.173 546 835 174 50
III. stupanj - - - - -

UKUPNO 127 668.801 13.222 24.005 2.045 485

- uključivo 4 uređaja koji ne postižu zadovoljavajuće učinke čišćenja

Tab. 4.10. Procijenjeni teret onečišćenja od stanovništva na ispustima sustava javne odvodnje po područjima podslivova (2009.)

Teret
(tona/god) Kopno Otoci Vodno područje -
ukupno
broj sustava 95 32 127
broj stanovnika 628.934 39.867 668.801
BPK_s 12.355 867 13.222
KPK 22.417 1.587 24.005
Ukupni N 1.917 128 2.045
Ukupni P 456 30 485

Tab. 4.11. Procijenjeni teret onečišćenja od stanovništva na ispustima sustava javne odvodnje po područjima podslivova i prijamnicima (2009.)

Teret
(tona/god)
Kopno Otoci Vodno područje – ukupno
R T C G R T C G R T C G
BPK_s 744 36 11.478 97 - - 867 - 744 36 12.345 97
KPK 1.306 65 20.875 171 - - 1.587 - 1.306 65 22.462 171
Ukupni N 141 6 1.754 17 - - 128 - 141 6 1.882 17
Ukupni P 36 1 414 4 - - 30 - 36 1 444 4

R – koprne tekućice (Rivers), T – prijelazne vode (Transitional), C – priobalne vode (Coastal), G – podzemlje (Ground), nema ispuštanja u jezera

Onečišćenje iz gospodarstva se prati preko većeg broja onečišćujućih tvari koje su prisutne u otpadnim vodama pojedinih gospodarskih djelatnosti, uključujući prioritete i prioriteto opasne tvari. Procjena opterećenja onečišćujućih tvarima iz gospodarstva temelji se na podacima o godišnjim količinama ispuštenih otpadnih voda i srednjih vrijednosti koncentracija iz analiza otpadnih voda korisnika pohranjenih u bazi podataka Hrvatskih voda. Ukupno onečišćenje generira se iz izvora na kopnu. Na otocima nema evidentiranih ispusta otpadnih voda iz gospodarskih postrojenja.

Tab. 4.12. Procijenjena emisija onečišćenja iz gospodarstva (2009.)

Onečišćujuća tvar
(tona/god)
Vodno područje - ukupno
U sustav JO U okoliš
BPK_s 142,09 313,44
KPK 189,15 396,78
N 0,06 90,14
P 2,60 4,15
Cu 0,0028 0,294
Zn 0,0000 0,058
Cd* 0,0000 0
Cr 0,0017 0,1761
Ni 0,0000 0,0102
Pb 0,0000 0,001
Hg* 0,0000 0
As 0,0000 0
Fe 0,0023 0,134
Mn 0,0000 0,0013
Al 0,0048 5,5264

Fluridi 0,0000 0
Fenoli 0,002 0,0544
Organo fosforni pesticidi 0,0000 0
Cijanidi 0,0000 0
kopno
-BPK
kopno
-KPK
kopno
-N
kopno
-P
otoci-
BPK
otoci-
KPK
otoci-
N
otoci -
P
VPBPK
VPKPK
VP-N VP-P

zadržano na kom. uređaju 1.419 2.835 103 15 6 14 0 0 1.425 2.847 103 15
ispuštanje kroz sustav j.o. 12.35522.417 1.917 456 867 1.587 128 30 13.22224.005 2.045 485
ukupno ispušteno 13.77425.252 2.020 471 873 1.601 128 30 14.64726.852 2.148 500
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

Sl. 4.5. Bilanca tereta onečišćenja od stanovništva s priključkom na sustav javne odvodnje(tona/god, 2009.)

Tab. 4.13. Procijenjeni teret onečišćenja iz gospodarstva na ispustima otpadnih voda (2009.)

Onečišćujuća tvar
(tona/god)
Vodno područje - ukupno
Preko
sustava JO
Direktno u
okoliš
BPK_s 129,11 313,44
KPK 159,31 396,78
N 0,05 90,14
P 2,57 4,15
Cu 0,0028 0,294
Zn 0,0000 0,058
Cd* 0,0000 0
Cr 0,0017 0,1761
Ni 0,0000 0,0102
Pb 0,0000 0,001
Hg* 0,0000 0
As 0,0000 0
Fe 0,0023 0,134
Mn 0,0000 0,0013
Al 0,0048 5,5264
Fluridi 0,0000 0
Fenoli 0,002 0,0544
Organo fosforni pesticidi 0,0000 0
Cijanidi 0,0000 0

Tab. 4.14. Procijenjeni teret onečišćenja iz gospodarstva po prijamnicima (2009.)

Onečišćujuća tvar
(tona/god)
Vodno područje - ukupno
R T C G
BPK_s 13,71 10,65 391,79 26,39
KPK 68,22 21,68 420,44 45,75

N 1,49 0,75 84,72 3,23
 P 0,61 0,40 4,81 0,90
 Cu 0,0000 0,0000 0,2968 0,0000
 Zn 0,0040 0,0000 0,0160 0,0380
 Cd* 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000
 Cr 0,0029 0,0129 0,1620 0,0000
 Ni 0,0000 0,0000 0,0102 0,0000
 Pb 0,0010 0,0000 0,0000 0,0000
 Hg* 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000
 As 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000
 Fe 0,0043 0,0060 0,1260 0,0000
 Mn 0,0003 0,0000 0,0010 0,0000
 Al 0,0000 0,0591 5,4673 0,0048
 Fluridi 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000
 Fenoli 0,0230 0,0003 0,0311 0,0021
 Organo fosfori pesticidi 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000
 Cijanidi 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000

R – kopnene tekućice (Rivers), T – prijelazne vode (Transitional), C – priobalne vode (Coastal), G – podzemlje (Ground), nema ispuštanja u jezera

Vidljivo je da u onečišćenju iz točkastih izvora stanovništvo sudjeluje s više od 95% ukupnog tereta organskih i hranjivih tvari. Unos ostalih onečišćujućih tvari prati se samo za onečišćivače iz gospodarstva.

4.3.2.2 Onečišćenje iz raspršenih izvora

Onečišćenje iz raspršenih izvora procijenjeno je vrlo grubo iz bilance onečišćujućih tvari u površinskim vodama, na temelju rezultata monitoringa kakvoće voda. Za svaku računsku dionicu vodotoka, određenu položajem mjernih postaja na kojima se prati kakvoća voda, i za svaku onečišćujuću tvar, uspoređuje se promjena tereta na dionici i poznati unos iz kontroliranih izvora na neposrednom priljevnom području dionice. Kao poznato onečišćenje uzima se i pozadinsko onečišćenje, koje je procijenjeno iz referentnih koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari. Razlika tereta pripisuje se raspršenim izvorima onečišćenja i raspoređuje po grupama onečišćivača proporcionalno njihovom udjelu u ukupnoj emisiji onečišćenja na neposrednom priljevnom području dionice. Analiza je provedena samo za onečišćenje hranjivim tvarima (ukupni N, ukupni P) i sljedeće grupe raspršenih izvora onečišćenja:

- stanovništvo bez priključka na sustav javne odvodnje,
- stočne farme,
- poljoprivredne površine.

Emisija onečišćenja od stanovništva bez priključka na sustav javne odvodnje određena je iz broja nepriključenih stanovnika i pretpostavljene specifične emisije onečišćenja po stanovniku (21,90 kg BPKs, 40,15 kg KPK, 3,212 kg ukupnog dušika i 0,7483 kg ukupnog fosfora godišnje).

Sl. 4.6. Bilanca tereta onečišćenja iz gospodarstva (2009.)

VP-BPK VP-KPK VP-N VP-P
 zadržano na kom. uređaju 12,98 29,84 0,00 0,03
 ispuštanje kroz sustav j.o. 129,11 159,31 0,05 2,57
 ispuštanje direktno u okoliš 313,44 396,78 90,14 4,15
 ukupno ispušteno 455,53 585,93 90,20 6,75

0%
 10%
 20%
 30%
 40%
 50%
 60%
 70%
 80%
 90%
 100%

Tab. 4.15. Osnovni podaci o emisiji onečišćenja od stanovništva bez priključka na sustav javne odvodnje

Broj stanovnika
 bez priključka N (tona/god) P (tona/god)
 Kopno 640.463 2.057 479
 Otoci 82.370 265 62
 Jadransko vodno područje 722.833 2.322 541

Emisija onečišćenja od stočarstva procijenjena je iz podataka o stočnom fondu iz Jedinственog registra domaćih životinja Hrvatske poljoprivredne agencije¹³ i pretpostavljene specifične emisije dušika i fosfora po vrstama stoke.

Sl. 4.7. Prostorni raspored stočnih farmi (2007.)**Tab. 4.16. Pretpostavljeni koeficijent za izračunavanje broja uvjetnih grla i specifična emisija dušika i fosfora po uvjetnom grlu ovisno o vrsti stoke**

Vrsta

Koeficijent za

izračun broja

uvjetnih grla

Produkcija N

(tona/god/UG)

Produkcija P

(tona/god/UG)

Goveda 1 70 18

Svinje 0,25 80 29

Ovce 0,1 70 19

Koze 0,1 70 19

13Do veljače 2009. godine Hrvatski stočarski centar.

Vrsta

Koeficijent za

izračun broja

uvjetnih grla

Produkcija N

(tona/god/UG)

Produkcija P

(tona/god/UG)

Kokoši 0,00325 85 36

Guske 0,00325 85 36

Patke 0,00325 85 36

Pure 0,02 85 36

Nojevi 0,02 85 22

Divlja perad 0,00325 85 36

Konji 1,2 60 13

Magarci 1,2 60 13

Kunići 0,02 85 22

Divljač 0,02 85 22

Tab. 4.17. Stanje stočnog fonda na vodnom području (2007)

Vrsta

Broj uvjetnih

grla na vodnom

području

Goveda 30.326

Svinje 5.078

Ovce 38.572

Koze 4.848

Kokoši 2.251

Guske 4

Patke 16

Pure 4.504

Nojevi 1

Divlja perad 2

Konji 2.668

Magarci 1.987

Kunići 71

divljač 607

Tab. 4.18. Osnovni podaci o emisiji onečišćenja iz stočarstva (2007.)

Vodno područje -

ukupno

Broj farmi 14.200

Broj uvjetnih grla 90.933

Produkcija dušika (tona/god) 6.431

Produkcija fosfora (tona/god) 1.824

Poljoprivredna površina (000 ha) 701

Broj uvjetnih grla po farmi 6,4

Broj uvjetnih grla po ha polj.površine 0,13

Produkcija dušika po UG (kg/god) 70,7

Produkcija dušika po farmi (kg/god) 453

Produkcija dušika po ha polj.površine (kg) 9,2

Produkcija fosfora po UG (kg/god) 20,1

Produkcija fosfora po farmi (kg/god) 128

Produkcija fosfora po ha polj.površine (kg) 2,6

·odnosi se na poljoprivredne i pretežno poljoprivredne površine prema CLC Hrvatska 2000

Na vodnom području ima oko 90 tisuća uvjetnih grla stoke u 14 tisuća stočnih farmi ili oko 6,4 uvjetnih grla po farmi. Ima vrlo malo velikih farmi (preko 100 UG). Najveći broj su male i vrlo male obiteljske farme. Glavninu stočnoga fonda, izraženog brojem uvjetnih grla, čine goveda i ovce.

U prosjeku, na hektar poljoprivredne površine otpada oko 0,13 uvjetnih grla. Prosječna produkciju hranjivih tvari po jedinici poljoprivredne površine je mala i iznosi 9,2 kg N/ha i 2,6 kg P/ha. Prostorni raspored farmi u odnosu na raspoložive poljoprivredne površine na slivovima pojedinih rijeka se znatno razlikuje i na pojedinim vodotocima se nalaze područja gdje je prosječan broj uvjetnih grla po hektaru raspoložive poljoprivredne površine veći od 2, odnosno emisija hranjivih tvari po hektaru premašuje 150 kg N i 40 kg P. S obzirom na neuređeno postupanje sa stajskim gnojivom na većini farmi, na takvim dijelovima vodotoka postoji mogućnost povećanog opterećenja voda ukupnim dušikom i ukupnim fosforom.

Primjena mineralnih gnojiva u ratarstvu procijenjena je iz podataka o potrošnji mineralnih gnojiva koje objavljuje Državni zavod a statistiku¹⁴. U prosjeku, godišnje se koristi oko 400 tisuća tona različitih mineralnih gnojiva, uglavnom iz domaće proizvodnje. Maksimalna potrošnja zabilježena je u razdoblju 2007. - 2008, nakon čega je vidljiva tendencija smanjenja potrošnje. Iako se omjer u korištenju različitih tipova mineralnih gnojiva mijenjao, procjenjuje se da udio aktivnih tvari u ukupno korištenoj količini iznosi oko 44%, i to oko 20% dušika, oko 10% P₂O₅ i oko 14% K₂O, a preostali dio čine inertne tvari.

U odnosu na ukupno raspoložive poljoprivredne površine u Hrvatskoj, to iznosi 27,9 kg dušika po hektaru i 13,3 kg P₂O₅, odnosno 5,7 kg ukupnoga fosfora, po hektaru. Pošto se nije raspolagalo podacima o prostornoj distribuciji tržišta mineralnim gnojivima, u proračunima opterećenja su poljoprivredne površine razvrstane u tri grupe prema unosu mineralnoga gnojiva, više opterećene površine (uključuju CLC klase 211-212, 221-223 i 242, tj. zemljišta s intenzivnijom poljoprivrednom proizvodnjom), manje opterećene poljoprivredne površine (uključuju CLC klasu 242, tj. pretežno poljodjelska zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije) i neopterećene poljoprivredne površine (uključuju CLC klasu 231, tj. pašnjake).

Kumulativno se u poljoprivrednim djelatnostima unosi oko 37 kg dušika i 8,3 kg fosfora po hektaru poljoprivredne površine na jadranskom vodnom području, pri čemu preko dvije trećine čine dušik i fosfor iz mineralnih gnojiva.

Primjena sredstava za zaštitu bilja procijenjena je iz podataka o proizvodnji i uvozu sredstava za zaštitu bilja kojima raspolaže ministarstvo nadležno za poljoprivredu. U cijeloj državi je u 2007. godini stavljeno u promet oko 9.600 tona raznih sredstava za zaštitu bilja, odnosno oko 4.100 tona aktivnih tvari u sredstvima za zaštitu bilja. Oko 50% sredstava za zaštitu bilja na domaćem tržištu proizvodi se u Republici Hrvatskoj

¹⁴Prema podacima iz Statističkog ljetopisa za 2010.

Sl. 4.8. Godišnja količina aktivnih tvari u sredstvima za zaštitu bilja stavljenih u promet u Republici Hrvatskoj (prema evidenciji ministarstva nadležnog za poljoprivredu, 2007.)

Gospodarenje otpadom još uvijek nije riješeno na odgovarajući način. Količina otpada trajno raste a postupci zbrinjavanja se uglavnom svode na odlaganje na odlagališta, od kojih mali dio zadovoljava propisane standarde i ima sve potrebne dozvole. Opremljenost i mjere zaštite na odlagalištima općenito su loši pa su vode u području njihova utjecaja, osobito u kršu, izložene nekontroliranom unosu kemijskog onečišćenja iz procjednih voda i oborinskih voda s površina odlagališta.

Sl. 4.9. Količine proizvedenoga komunalnog i tehnološkog otpada u Republici Hrvatskoj

U Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske ("Narodne novine", br. 130/2005) evidentirano je 281 službeno odlagalište otpada na koja je do 2003 godine odloženo oko 34,5 milijuna m³ otpada, a samo u 2004. godini daljnjih 3,4 milijuna m³ ili 1,3 milijuna tona (295 kg po stanovniku godišnje). Uz to postoji velik broj (oko 3.000) divljih odlagališta i otpadom onečišćenih površina. Nije sustavno riješeno zbrinjavanje opasnoga otpada, čija ukupna količina je procijenjena na 213.000 tona, a evidentirani su podaci o svega četvrtini procijenjenih količina koje su velikim dijelom usmjerene na izvoz ili se privremeno uskladištavaju kod proizvođača/obrađivača. To znači da se velik dio opasnoga otpada odlaže nekontrolirano. Dodatan problem su tzv. stara opterećenja ili "crne točke" za koje nema potpunih podataka o vrstama i količinama odloženoga otpada.

Značajnije aktivnosti na sanaciji započele su 2004. godine, od kada se postupno saniraju i zatvaraju službena i divlja odlagališta i lokacije opterećene opasnim otpadom. Do kraja 2008. godine sanacija je dovršena na ukupno 62 službena odlagališta i na preko 400 divljih lokacija, uglavnom metodom premještanja, odnosno uklanjanja otpada.

Sl. 4.10. Odlagališta prema količini odloženoga otpada i statusu operativnosti (Izvor: Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2005. - 2008.)

Od 7 "crnih točaka" prioritetnih za sanaciju na jadranskom vodnom području, sanacija je dovršena ili je u tijeku na pet lokacija visoko opterećenih tehnološkim otpadom (Salonit, Obrovac, Bakar, TE Plomin, TEF Šibenik), a za ostale je u pripremi.

Od 7 "crnih točaka" prioriternih za sanaciju na jadranskom vodnom području, sanacija je pred dovršenjem ili je u tijeku na pet lokacija visoko opterećenih tehnološkim otpadom (Salonit, Obrovac, Bakar, TE Plomin, TEF Šibenik), a za ostale je u pripremi.

Sl. 4.11. Prioritetne onečišćene lokacije (Izvor: Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2005. - 2008.)

Plovidba: Glavna opterećenja iz ove djelatnosti su nesavjesno i protupravno odlaganje krutog otpada (uglavnom ambalaža i hrane) i tekućeg otpada (zauljene vode) u morski okoliš, prijenos invazivnih organizama iz drugih područja te fizičko miješanje vodenih masa u plitkim lukama koje narušava strukturu morskog dna, a time i bentoske zajednice.

Sl. 4.12. Prikaz morskih plovih puteva (Izvor: Podloge Radne grupe za izradu zakloništa u hrvatskom dijelu Jadrana za potrebe Ministarstva mora, prometa i infrastrukture)

Ostali raspršeni izvori onečišćenja (oborinsko otjecanje iz urbaniziranih područja i s prometnica, onečišćenje iz atmosfere) i njihovo opterećenje nisu odvojeno analizirani. Pritom opterećenje od difuznog unosa opasnih tvari iz atmosfere vjerojatno nije zanemarivo za pojedina područja prijelaznih i priobalnih voda, na što ukazuju količine ispuštenog onečišćenja u atmosferu, koje su često i veće od unosa opasnih tvari u otopljenom stanju.

Tab. 4.19. Industrijski unos onečišćujućih tvari u atmosferu na jadranskom vodnom području
Onečišćujuća tvar Godišnji unos (kg/god)

Arsen 173,1837
Benzo(g,h,i)perilen 1,307579
Kadmij 39,16413
Krom 2975,977
Bakar 13281,45
Fluoranten 0,406054
Indeno(1,2,3-CD)piren 126,7782
Olovo 261,3567
Živa 82,0241
Naftalen 2,132
NH₃ 25832,39
Nikalj 5378,78
PAH-10 različitih tipova 234,6458
PAH 1852,088
PCDD/PCDF* 0,004084*
Fenantren 1,152472
VOC 702330,1

*Godišnji unos PCDD/PCDF je u mg/god

Izvor: Temeljni unos onečišćenja za 2008. godinu, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb, 2008)

Dotok onečišćenja iz susjednih država - Nije uspostavljena zadovoljavajuća kontrola dotoka onečišćenja iz susjednih država.

4.3.3 Hidromorfološko opterećenje uslijed fizičkih zahvata

Uređenje voda i zaštita od štetnog djelovanja voda uključuje građenje i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, održavanje vodotoka i drugih voda i druge radove i mjere kojima se omogućuje kontrolirani i neškodljivi protok voda i njihovo namjensko korištenje. Za poslove uređenja voda i zaštite od štetnog djelovanja voda nadležne su Hrvatske vode.

Općenito, umjesto parcijalnih rješenja, prednost se nastoji dati višenamjenskim sustavima uređenja i korištenja voda koji su, u pravilu, gospodarski povoljni i ekološki prihvatljivi. Njihov razvoj bio je osobito intenzivan u drugoj polovici dvadesetoga stoljeća, sve do početka devedesetih, kada je uglavnom zaustavljen.

Problematika zaštite od poplava na primorsko-istarskim slivovima vezana je uz zaštitu urbanih sredina, turističkih područja, prometnica i poljoprivrednih površina od bujičnih poplava, a kao posebna specifičnost ističe se odvodnja zatvorenih krških polja. U Istri zaštitnih sustava gotovo nema (Mirna, Pazinski potok) ili su u lošem stanju (Dragonja, Raša). Na ličkom području su dijelom vezani uz funkcioniranje hidroenergetskog sustava Senj.

Zaštita od poplava u Dalmaciji sastoji se od zaštite od poplava velikih rijeka Zrmanje, Krke, Cetine i Neretve, zaštite od bujica i odvodnje krških polja. Na slivovima Zrmanje i Krke su zaštitni radovi ograničeni samo na kraće dionice uz vodotoke. Na slivu Cetine zaštita je vezana uz pogon hidroenergetskog sustava čije građevine se dijelom nalaze na teritoriju Bosne i Hercegovine. Zaštitni sustav na području delte Neretve još uvijek se postupno dograđuje i prilagođava novoj koncepcije zaštite od poplava, uvjetovanoj promjenama u načinu korištenja prostora. Obalna i otočna područja ugrožena su brojnim neuređenim bujicama, ali i neprimjerenom gradnjom kojom su presječeni mnogi bujični tokovi.

Tab. 4.20. Značajni višenamjenski sustavi

Područje - naziv sustava Namjene sustava Vodne građevine
Primorsko-istarski slivovi

slivovi Like i Gacke - HE

Senj

Proizvodnja električne energije, zaštita od poplava, vodoopskrba šport i rekreacija.

akumulacije, cjevovodi, kanali

vinodolski slivovi - HE

Vinodol

Proizvodnja električne energije, zaštita od poplava, vodoopskrba šport i rekreacija.

akumulacije (dio vode akumulira se na

vodnom području Dunava i prevodi na

jadransko vodno područje gdje su HE

postrojenja), cjevovodi, kanali

sliv Mirne - Botonega Vodoopskrba, zaštita od poplava, melioracijska odvodnja.

akumulacija, obrambeni nasipi, crpna

stanica, mreža kanala

sliv Boljunčice - Čepić polje Zaštita od poplava, melioracijska odvodnja. akumulacija, mreža kanala, odvodni tunel

Dalmatinski slivovi

sliv Cetine Proizvodnja električne energije, zaštita od poplava,

vodoopskrba, uzgoj riba, šport i rekreacija,

melioracijska odvodnja, navodnjavanje.

akumulacije (voda se akumulira i na

području Bosne i Hercegovinenava gdje

su izgrađene akumulacije Buško blato,

Lipa i Mandak), obrambeni nasipi, mreža

kanala, crpne stanice, cjevovodi, tuneli

delta Neretve Zaštita od poplava, melioracijska odvodnja,

navodnjavanje, plovidba, zaštita prirode, šport i

rekreacija.

obrambeni nasipi, mreža kanala,

distribucijske građevine, regulacije

Imotsko-bekijsko polje Zaštita od poplava, melioracijska odvodnja i

navodnjavanje.

akumulacija, retencija, mreža kanala

Vrgoračko polje i polje

Rastok

Zaštita od poplava, melioracijska odvodnja. odvodni tuneli, mreža kanala

Tab. 4.21. Stanje izgrađenosti zaštitnih sustava

Obrambeni nasipi

(km)

Lateralni kanali

(km)

Brdske retencije

(10⁶ m³)

Akumulacije

(10⁶ m³)

Primorsko-istarski slivovi 181,4 271,1 0,4 180,14

Dalmatinski slivovi 116,4 53,4 11,4 639,27

Vodno područje 297,8 324,5 11,8 819,41

Tab. 4.22. Značajne višenamjenske akumulacije

Akumulacija

Godina

izgradnje Vodotok

Volumen

10⁶ m³

Površina

km² Upravitelj

Primorsko-istarski slivovi

Kruščica 1970. Lika 142 8,60 Hrvatska elektroprivreda

Butoniga 1986. Butoniga 22,1 2,40 Hrvatske vode

Letaj 1970. Boljunčica 8,35 0,980 Hrvatske vode

Ponikve 1986. Ponikve 3,00 0,870 Komunalno poduzeće

Ponikve

Gusić polje 1965. Lika - Gacka 1,65 0,430 Hrvatska elektroprivreda

Valići 1967. Rječina 0,600 0,230 Hrvatska elektroprivreda

Lepenica 1987. Lepenica 4,50 0,700 Hrvatska elektroprivreda

Bajer 1951. Ličanka 1,23 0,560 Hrvatska elektroprivreda

Dalmatinski slivovi

Peruća 1960. Cetina 571 20,0 Hrvatska elektroprivreda

Ričica 1985. Ričina 35,2 2,00 Hrvatske vode

Štikada 1983. Ričica 13,6 2,70 Hrvatska elektroprivreda

Prančevići 1961. Cetina 6,80 0,600 Hrvatska elektroprivreda

Opsenica 1983. Opsenica 4,30 3,00 Hrvatska elektroprivreda

Dale 1988. Cetina 3,70 0,460 Hrvatska elektroprivreda
Golubić 1981. Butišnica 3,00 0,250 Hrvatska elektroprivreda
Razovac 1983. Zrmanja 1,80 0,650 Hrvatska elektroprivreda

Sl. 4.13. Značajnije regulacijske i zaštitne vodne građevine u Republici Hrvatskoj

Uređenje vodnog režima na poljoprivrednim površinama je odvođenje suvišnih voda s poljoprivrednoga i drugog zemljišta putem odgovarajućih vodnih građevina i uređaja kojima se neposredno ili posredno omogućuje brže i pogodnije otjecanje površinskih ili podzemnih voda i osiguravaju povoljniji uvjeti korištenja zemljišta i obavljanja gospodarskih i drugih djelatnosti. Na jadranskom vodnom području nema izrazito velikih melioracijskih površina s viškom vlastitih i oborinskih voda. U značajnijoj mjeri prisutne su u dolinama većih vodotoka u Istri, uz rijeku Cetinu i u dolini Neretve, te na krškim poljima.

Melioracijski radovi bili su intenzivni u drugoj polovici 20. stoljeća. U osobito značajnoj mjeri provedeni su na krškim poljima zadarskog i biogradskog zaleđa i u delti Neretve. Dio izgrađenih melioracijskih sustava danas je zapušten i izvan funkcije.

Tab. 4.23. Izgrađenost sustava melioracijske odvodnje

Veličina									
melioracijsk									
Površinska odvodnja									
(ha)									
Kombinirana odvodnja									
(ha)									
og područja									
(ha)									
Potpuno									
izgrađeno									
Djelomično									
izgrađeno									
Neizgrađeno									
Potpuno									
izgrađeno									
Djelomično									
izgrađeno									
Primorsko-istarski slivovi	41.820	1.760	3.035	37.025	1.760	0			
Dalmatinski slivovi	48.999	12.386	9.767	26.846	314	0			
Jadransko vodno područje	90.819	14.146	12.802	63.871	2.074	0			
Duljina kanala									
(km) Crpne stanice									
Odvodni tuneli									
Kanali									
I. reda									
Kanali									
II. reda									
Broj Kapacitet									
(m ³ /s) Broj Duljina									
(km)									
Primorsko-istarski slivovi	71	37	4	9	2	6			
Dalmatinski slivovi	141	265	10	59	7	11			
Jadransko vodno područje	212	302	14	68	9	17			

Sl. 4.14. Sustavi melioracijske odvodnje u Republici Hrvatskoj

Hidroenergetsko korištenje voda: Hidroenergija je važan izvor primarne energije u Hrvatskoj. Ovisno o hidrološkim prilikama, na nju otpada i više od 50% vlastite proizvodnje električne energije, najvećim dijelom na jadranskom vodnom području. Pravo iskorištavanja vodnih snaga za proizvodnju električne energije stječe se na osnovu ugovora o koncesiji. Na vodnom području je izdano 16 koncesija za iskorištavanje vodnih snaga i hidroenergetski najpovoljnije lokacije su već iskorištene. Ukupna instalirana snaga hidroelektrana na jadranskom vodnom području je 1.750 MW. Za potrebe tih elektrana izgrađen je niz višenamjenskih akumulacija na podvelebitskim, ličkim i dalmatinskim slivovima od kojih su najveće Peruća na Cetini (571 hm³) i Kruščica na Lici (142 hm³). Značajni akumulacijski prostori izgrađeni su i izvan granica vodnoga područja. Hidroelektrana Vinodol dobiva dio vode iz Gorskoga kotara, koji prirodno pripada vodnom području rijeke Dunav. Rad pojedinih hidroelektrana na području Dalmacije (HE Orlovac, HE Dubrovnik) izravno je vezan za prekogranične vode koje se dovode iz akumulacija izgrađenih na području Bosne i Hercegovine.

Veliki hidroenergetski sustavi znatno utječu na promjenu vodnih režima, što je osobito vidljivo na Cetini te na podvelebitskim i ličkim slivovima. Na vodni režim rijeke Neretve znatno utječu vodne građevine izgrađene na dijelu sliva u Bosni i Hercegovini.

Sl. 4.15. Značajnije hidroelektrane u Republici Hrvatskoj

Tab. 4.24. Karakteristike hidroelektrana na vodnom području

Hidroelektrana	Pripadna
akumulacija	
Godina	
izgradnje	
Prosječna	
godišnja	
proizvodnj	

a
električne
energije
(GWh)
Instalirana
snaga
(MW)
Instalirani
protok
(m³/s)

Primorsko - istarski slivovi

Rijeka Valiči 1968. 88,0 36,8 21,0

Senj Selište, Gusić

polje

1965. 964 216 60,0

Sklope Kruščica 1970. 76,1 23,5 45,0

Vinodol Lokvarka*,

Lepenica, Bajer,

Potkoš

1952. 138 84,0 16,8

RHE Lepenica Lepenica 1987. 2,70 1,14 6,20

Dalmatinski slivovi

RHE Velebit Opsenica,

Štikada, Razovac,

Otuča

1984. 296 276 60,0

Đale Đale 1989. 116 40,8 220

Kraljevac Kraljevac 1912./1932. 79,0 41,6 50,0

Orlovac **Buško blato,

**Lipa, ++Mandak

1974. 365 237 70,0

RHE Buško blato** **Buško blato 1974. 10,8 70,0

Peruća Peruća 1960. 112 41,6 120

Zakućac Prančevići 1961./1980. 1408 486 220

Golubić Golubić 1981. 18,9 6,50 14,0

Jaruga Jaruga 1903. 32,0 5,60 31,0

MHE Krčić Krčić 1988. 2,00 0,350 1,00

Miljacka Brijan 1906./1956. 117 24,0 30,0

Roški slap Roški slap 1910./1998. 8,00 1,76 12,0

Dubrovnik **Grančarevo,

++Gorica

1965. 378 216 90,0

Zavrelje Zavrelje 1953. 4,70 2,10 3,00

UKUPNO

*Građevine na vodnom području Dunava

**Građevine na teritoriju Bosne i Hercegovine

Izgradnja obala i lukobrana: Gradnja u obalnom području vjerojatno ima najvažniji negativni utjecaj na biološku i krajobraznu raznolikost Jadranskog mora. Dodatni je problem što su ovakve aktivnosti ireverzibilne, jer se nasute obale gotovo nikad ne vraćaju u početno, "prirodno" stanje. Gradnja stoga ima neposredan i posredan utjecaj na morski ekosustav i okoliš. Neposredan utjecaj je zatrpavanje, kojim se izravno uništavaju nepokretni i slabo pokretni organizmi. Nasipanje često dovodi do promjene vrste supstrata (npr. šljunkoviti sediment se zamjenjuje čvrstim betonskim), čime se mijenja krajobrazna raznolikost, tip zajednice i organizmi koji naseljavaju takva staništa. Posredni utjecaj se ogleda kroz ispiranje nasutog materijala s obale koje može dovesti do pojačane sedimentacije u okolnom području a time i do zatrpavanja sesilnih organizama, onemogućavanja procesa filtriranja i disanja ili sprječavanja prihvaćanja ranih razvojnih stadija organizama, koji u toj fazi razvoja trebaju čvrsti supstrat. Sedimentacija tako može zahvatiti daleko veću površinu od one koja je pokrivena izravnim nasipanjem.

Izgradnja lukobrana dovodi do promjena u fizikalno-kemijskim svojstvima područja, pojačava se sedimentacija, smanjuje prozirnost i hidrodinamika u zoni mediolitorala i supralitorala a može doći do povećanja razine koncentracija hranjivih soli ili neželjenih kemijskih tvari sadržanih u protuobraštajnim zaštitnim premazima plovila.

Sl. 4.16. Primjeri izgradnje obale u Omišu i lukobrana u Marini Sukošan

Sl. 4.17. Područja nasipivanja obale (Kašuni, Žnjan) u Splitu radi dobivanja novih turističkorekreacijskih površina

4.3.4 Biološko opterećenje

Uzgoj školjkaša i riba: Marikultura u RH uključuje uzgoj bijele ribe, plave ribe i školjkaša. Ukupna godišnja proizvodnja iznosi oko 12.000 tona. U uzgoju bijele ribe dominiraju lubin (*Dicentrarchus labrax*) i komarča (*Sparus aurata*) i to u količinama od oko 4.000 tona godišnje. Istovremeno se u hrvatskim mrijestilištima proizvodi oko 20 milijuna komada mlađi lubina i komarče godišnje. Uzgoj

plave ribe podrazumijeva uzgoj tuna (*Thunnus thynnus*) u plutajućim kavezima na poluzaštićenim i otvorenim područjima srednjeg Jadrana. Uzgoj se temelji na ulovu manjih divljih tuna (8-10 kg) i njihovom daljnjem uzgoju do tržišne veličine (30 kg). Godišnja proizvodnja iznosi oko 5.000 tona. Uzgoj školjkaša uključuje dagnje (*Mytilus galoprovincialis*) i kamenice (*Ostrea edulis*) na pergolarima u posebno kontroliranim područjima koja su pod stalnim monitoringom. Godišnja proizvodnja iznosi oko 3.000 tona dagnji i oko 2 milijuna komada kamenica i plasira se isključivo na domaćem tržištu.

Sl. 4.18. Područja uzgoja školjkaša i ribe u prijelaznim i priobalnim vodama

Izlov morskih organizama povlačnim ribarskim alatima: U izlovu morskih organizama koriste se povlačni ribarski alati (koča, rampon, dredža i dr.). Kočarenje je potpuno zabranjeno u zoni od 1NM, ali zakonodavac je zaštitio i druge dijelove priobalja potpunom ili djelomičnom zabranom kočarenja, a stalna zabrana kočarenja vrijedi za područje prijelaznih voda. Godišnji ulov pridnenih vrsta morskih organizama (prema izvješću „Assessment of Demersal Fish and Shellfish Stocks Commercially Exploited in Croatia”, Phare 2005 Project) je u rasponu od 2.500-6.000 tona godišnje.

Sl. 4.19. Zoneu kojima je ribolov povlačnim alatima dozvoljen stalno ili privremeno te stalno zabranjen

Sl. 4.20. Godišnji ulov pridnenih morskih organizama u Republici Hrvatskoj

Temeljem poznatih pokazatelja (prosječna brzina kočarenja, otvor koče prosječno širok 12 m, prosječni broj radnih dana), može se izračunati da se tijekom godine koča povlači na preko 48 000 km² morskog dna, što znači da se u površinskom sloju sedimenta znatno smanjuje biomasa beskralješnjaka.

Unos stranih vrsta: Točan broj stranih (alohtonih) organizama na području prijelaznih i priobalnih voda nije poznat. Jedan od osnovnih razloga je nedovoljna istraženost vodnih tijela. Osim toga, mnoge strane vrste nakon naseljavanja ostaju rasprostranjene na malom području pa je stoga i pronalazak ovakvih vrsta rijedak. Suprotna je situacija sa stranim vrstama koje su nakon naseljavanja započele intenzivno širenje pa je veća vjerojatnost njihovog pronalaska. U slučaju da takve vrste negativno utječu na biološku, ekološku i krajobraznu raznolikost, gospodarstvo ili ljudsko zdravlje, karakteriziramo ih kao *invazivne strane vrste*.

Područja ekstremnijih ekoloških uvjeta, kao što su prijelazne vode, te područja na kojima je biološka raznolikost smanjena uslijed ljudskih djelatnosti, poput lučkih područja, pogodnija su za naseljavanje stranih organizama, zbog smanjene kompeticije sa zavičajnim vrstama.

U lučkim je područjima najčešće naseljavanje stranih organizama zbog povećane mogućnosti njihovog donosa brodovima. Brodovi su najčešći način širenja stranih organizama i to putem balastnih voda i obraštaja trupa.

Dodatni značajni mehanizam unosa stranih vrsta je "bijeg" iz akvakulture ili tzv. autostoperske vrste koje su slučajno donesene s namjerno donesenim stranim organizmima zbog njihovog uzgoja.

Ispuštanje iz akvarija također je, globalno gledajući, čest slučaj unosa stranih organizama, ali nije značajno izražen u hrvatskom podmorju.

Posebna je skupina stranih tropskih organizama koji su se Sredozemnim morem proširili iz Crvenog mora nakon prokopa Sueskog kanala.

Najznačajnije strane vrste iz skupine makroalgi i beskralješnjaka u prijelaznim i priobalnim vodama:

Za područje prijelaznih voda najznačajniji strani bentoski organizam je mnogočetinaš *Ficopomatus enigmaticus*, a zabilježena je i pojava raka *Callinectes sapidus*.

Ficopomatus enigmaticus, bentoski strani mnogočetinaš razvijen na području ušća Mirne, Zrmanje, Krke i Neretve.

Vrsta je zabilježena na području prijelaznih voda rijeka Mirne, Zrmanje, Krke i Neretve, najvjerojatnije je australskog porijekla. Razmnožava se jedino u bočatim područjima, a u moru prosječnog saliniteta preživljava bez razmnožavanja.

Nije invazivna vrsta.

Plavi rak *Callinectes sapidus*

Vrsta je zavičajna u zapadnom Atlantiku, pronađena je kod Stona i na ušću Neretve. Ovaj rak je agresivan grabežljivac i može imati potencijalni učinak na hranidbeni lanac u Jadranu, poglavito na ušću rijeke Neretve gdje je i

zabilježen.

Invazivna vrsta.

Priobalne vode, koje uključuju i lučka područja, iznimno su izložena unosu i širenju stranih organizama. Ovdje su zabilježene neke od *najinvazivnijih* vrsta kao što su *Caulerpa taxifolia* i *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*. Pojava i širenje alge *Caulerpa taxifolia* vezana je uz prijenos alge sidrima i ribolovnim alatima, za razliku od alge *C. racemosa* var. *cylindracea* koja se primarno širi morskim strujama.

Najraširenija *invazivna vrsta* je crvena nitasta alga *Womersleyella setacea*. Ova je vrsta rasprostranjena gotovo posvuda na stjenovitom dnu između 15 i 40 m dubine.

Crvena nitasta alga *Acrothamnion preissii* smatra se jednim od *najinvazivnijih organizama* u Sredozemnom moru, a u Hrvatskom je podmorju zabilježena 2007. godine u Dubrovniku i vjerojatno će se nastaviti njeno širenje.

Australska zelena alga *Caulerpa taxifolia* razvija gusta naselja u Starogradskom zaljevu.

Invazivna vrsta.

Australska zelena alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* je do kraja 2009. godine pronađena na gotovo 80 lokaliteta.

Invazivna vrsta.

Crvena nitasta alga *Womersleyella setacea* najbrže je šireća alohtona vrsta. Gradi vataste prevlake na čvrstim i pomičnim dnima, ili rizomima morske cvjetnice

Posidonia oceanica.

Invazivna vrsta.

Među alohtonim vrstama bentoskih alga i beskralješnjaka nisu zabilježene vrste koje utječu na ljudsko zdravlje.

Najznačajnije strane fitoplanktonske vrste u prijelaznim i priobalnim vodama:

Posljednjih se godina u fitoplanktonskoj zajednici uočavaju i nove vrste, ali za sada se sa sigurnošću može izdvojiti samo dinoflagelat *Karenia* spp., toksična vrsta, u zajednici slabo zastupljena i ima sposobnost stvaranja intenzivnih cvatnji, ali za sada još nisu zabilježene u Jadranu.

Najznačajnije strane vrste riba u prijelaznim i priobalnim vodama:

Za područje prijelaznih voda još uvijek nemamo podataka o nalazima stranih vrsta riba. Svi do sada zabilježeni nalazi se odnose na područje priobalnih voda.

U priobalnom pojasu hrvatskog Jadrana zabilježeni su nalazi stranih ribljih vrsta koje vode podrijetlo iz drugih područja, naročito iz Crvenog mora te Indo-Pacifika (lesepsijski migranti). Do sada je za Jadran utvrđeno 11 novih vrsta (razdoblje 2004.-2007. godina): *Fistularia commersonii*, *Siganus rivulatus*, *Stephanolepis diaspros*, *Sphyaena viridensis*, *Lagocephalus lagocephalus lagocephalus*, *Cyclopterus lumpus*, *Terapon theraps*, *Epinephelus aeneus*, *Mycteroperca rubra*, *Sphyaena chrysotaenia*, *Pagrus major*.

Fistularia commersonii (plavotočkasta trumpetača)

Terapon theraps Pomatomus saltator (Strijelko) – invazivna domaća vrsta u području ušća rijeke Neretve

Bitni su i nalazi vrsta, također po prvi puta zabilježenih u Jadranu (dospjele putem aktivne migracije), koje bi potencijalno mogle imati određenog utjecaja na hranidbeni lanac: kirmja bjelica, češljasta kirmja te tupousna barakuda. U Jadranu je utvrđen i bijeg jedne vrste ribe iz akvakulturnih postrojenja, japanske komarče, koja je nađena u zadarskom akvatoriju.

5 UTJECAJ LJUDSKIH DJELATNOSTI NA STANJE

VODA

5.1 Površinske vode – stanje i problemi

Stanje voda opisuje se na razini vodnih tijela. Ukupna ocjena stanja pojedinog vodnog tijela površinske vode određena je njegovim ekološkim i kemijskim stanjem, ovisno o tome koja od dviju ocjena je lošija.

Promjene u stanju voda odražavaju kumulativni utjecaj ljudskih djelatnosti na vodama i vodnom području. Pojedini vidovi korištenja i opterećenja voda mogu na razne načine utjecati na neke elemente kakvoće voda i dovesti do njihovoga pogoršanja, a time i do smanjenja ukupne kakvoće voda.

Ekološko stanje vodnog tijela površinske vode izražava kakvoću strukture i funkcioniranja vodnih

ekosustava i ocjenjuje se na temelju relevantnih bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće. Prema ukupnoj ocjeni ekoloških elemenata kakvoće, vodna tijela se klasificiraju u pet klasa ekološkog stanja: vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše.

**VRLO
DOBRO
STANJE
DOBRO
STANJE
UMJERENO
STANJE
LOŠE
STANJE
VRLO LOŠE
STANJE**

DA DA DA

DA DA

DA

DA

NE

NE

VEĆA SU

NE NE

JAKA SU

Biološki elementi

kakvoće odgovaraju referentnim uvjetima?

Fizikalno-kemijski

elementi kakvoće

odgovaraju vrlo

dobrom stanju?

Hidromorfološki

elementi kakvoće

odgovaraju vrlo

dobrom stanju?

Biološki elementi

kakvoće pokazuju

nisku razinu

odstupanja od

referentnih uvjeta?

Odstupanja bioloških

elementa kakvoće su

umjerena?

Odstupanja bioloških

elementa kakvoće su

znatnija?

NE

Fizikalno-kemijski

elementi kakvoće su

takvi da a) osiguravaju

funkcioniranje

ekosustava i b)

odgovaraju

standardima kakvoće

za specifične

onečišćujuće tvari?

Sl. 5.1. Relativna uloga bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće u klasifikaciji ekološkog stanja voda (preuzeto iz CIS vodiča br. 13)

Glavnu ulogu u ocjenjivanju ekološkog stanja imaju biološki elementi kakvoće, čije vrijednosti su odlučujuće za svrstavanje u neku od klasa. Za svrstavanje u vrlo dobro ekološko stanje, pored bioloških moraju biti ispunjeni i podržavajući fizikalno-kemijski i hidromorfološki uvjeti. O pripadnosti dobrom ekološkom stanju odlučuje se na temelju bioloških i osnovnih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće.

Kemijsko stanje vodnog tijela površinske vode izražava prisutnost prioritarnih tvari i drugih mjerodavnih onečišćujućih tvari u površinskoj vodi, sedimentu i bioti. Radi se o prioritarnim tvarima prema Dodatku X. ODV i drugim onečišćujućim tvarima proizašlim iz Direktive o opasnim tvarima i njenih poddirektiva, sukladno Dodatku IX. ODV ili propisanim na nacionalnoj razini, u Prilogu 4 Uredbe o standardu kakvoće voda. Prema koncentraciji pojedinih onečišćujućih tvari, površinske vode se klasificiraju u dvije klase: dobro stanje i nije dostignuto dobro stanje. Dobro kemijsko stanje odgovara uvjetima kad vodno tijelo postiže standarde kakvoće za sve prioritarnostne i druge mjerodavne onečišćujuće tvari.

Pretpostavka za pouzdano ocjenjivanje i klasifikaciju stanja tijela površinskih voda je sustavan monitoring kakvoće voda koji po broju i rasporedu mjernih mjesta, sadržaju (pokazateljima koji se prate) i učestalosti, odgovara biološkoj, fizikalno-kemijskoj, kemijskoj i hidrološkoj i morfološkoj raznolikosti površinskih voda na vodnom području.

Zbog nedostatka podataka za većinu bioloških elemenata kakvoće, u klasifikaciji ekološkog stanja voda veća uloga je dana osnovnim fizikalno-kemijskim i hidromorfološkim elementima kakvoće.

5.1.1 Rijeke i jezera

Monitoring – Sustavno praćenje stanja voda rijeka i jezera (kopnenih površinskih voda) provodi se u skladu s godišnjim planom monitoringa.

Nacionalni monitoring kakvoće voda radi ocjenjivanja promjena kakvoće započeo je sedamdesetih godina prošloga stoljeća. Prvi propis za ocjenu kakvoće voda donesen je 1981. godine (Uredba o klasifikaciji voda „Narodne novine“, br. 15/1981), a izmijenjen i usklađen s UN/ECE smjernicama i razrađenom metodologijom 1998. godine (Uredba o klasifikaciji voda, „Narodne novine“, br. 77/1998, 137/2008). Donošenjem te Uredbe monitoring je značajnije unaprijeđen u pogledu učestalosti mjerenja, povećanog broja pokazatelja kakvoće voda i sustavnog prikupljanja, analize i pohrane podataka. Tek Uredba o standardu kakvoće voda iz 2010. godine („Narodne novine“, br. 89/2010) uvodi tipizaciju površinskih voda i tip-specifični sustav ocjenjivanja stanja voda. Također, nova uredba predviđa proširenje programa monitoringa pokazateljima hidromorfološkog stanja voda, koji prije nisu bili u programu monitoringa.

Na temelju prikupljenih povijesnih podataka moguće je izvršiti redefiniranje ranijih ocjena kakvoće voda u skladu s novim kriterijima za dio pokazatelja kakvoće voda koji su bili obuhvaćeni dosadašnjim monitoringom.

Referentna godina za ocjenu stanja je 2009. Te godine je program obuhvaćao 311 mjernih postaja na kopnenim površinskim vodama u Republici Hrvatskoj, od čega 76 na jadranskom vodnom području.

Mjerne postaje su razmještene u svrhu utvrđivanja opće ekološke funkcije voda, praćenja opterećenja iz točkastih i raspršenih izvora onečišćenja, praćenja kakvoće voda na vodozahvatima vode za piće i slično. Ispitivani su fizikalno-kemijski pokazatelji, pokazatelji režima kisika, hranjive tvari i biološki pokazatelji (saprobni indeks), prioritetne tvari i druge onečišćujuće tvari. Lista pokazatelja je proširena na postajama na kojima je utvrđeno opterećenje, kao i na postajama koje služe za izvješćivanje prema međunarodnim konvencijama, protokolima i sporazumima.

Tab. 5.1. Mjerne postaje na kopnenim površinskim vodama na jadranskom vodnom području

Područje Broj postaja na

području

Broj postaja na

tekućicama

Broj postaja na

stajaćicama

Kopno 73 62 11

Otoci 3 0 3

Jadransko vodno područje 76 62 14

Opće hidromorfološko i fizikalno-kemijsko stanje rijeka i jezera – Na temelju raspoloživih podataka nije bilo moguće dati ocjenu ekološkog stanja rijeka i jezera sukladnu normativnim definicijama iz važeće Uredbe o standardu kakvoće voda (Prilog 1), jer nema dovoljno potrebnih podataka o biološkim elementima kakvoće koji bi trebali imati glavnu ulogu u klasifikaciji ekološkoga stanja. Izvršena je samo ocjena općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja na temelju osnovnih hidromorfoloških i fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće koji podržavaju funkcioniranje ekosustava.

Ocjena općeg hidromorfološkog stanja izvodi se iz pojedinačnih ocjena za niz hidromorfoloških elemenata kakvoće (za rijeke: količina i dinamika vodenog toka, veza s podzemnim vodama, longitudinalni kontinuitet rijeke, lateralni kontinuitet rijeke, kanaliziranost, varijacija širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke i struktura obalnog pojasa; za jezera: količina i dinamika vodenog toka, vrijeme zadržavanja, veza s podzemnim vodama, promjena dubine, količina, struktura i sediment dna jezera i struktura obale jezera). Za svaki hidromorfološki element kakvoće procijenjena je hidromorfološka promjena, tj. odstupanje od referentnih uvjeta nastalo uslijed fizičkih zahvata koji su evidentirani na pojedinom vodnom tijelu¹⁵ i, s obzirom na veličinu te promjene izvršena je klasifikacija stanja vodnog tijela prema tom hidromorfološkom elementu. Opće hidromorfološko stanje vodnoga tijela određeno je najnižom od ocjena za sve obuhvaćene hidromorfološke elemente kakvoće.

Ocjena općeg fizikalno-kemijskog stanja temelji se na pojedinačnim ocjenama za četiri osnovna fizikalno-kemijska elementa kakvoće: BPK₅, KPK, ukupni N i ukupni P. Za svaki fizikalno-kemijski element kakvoće izvršena je ocjena stanja na temelju rezultata nacionalnog monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu. Za vodna tijela na kojima nema mjernih postaja stanje je procijenjeno interpolacijom, na temelju izmjenjenog stanja na najbližim mjernim postajama i prostorne distribucije relevantnih točkastih i raspršenih izvora onečišćenja na neposrednom priljevnom području. Opće fizikalno-kemijsko stanje vodnoga tijela određeno je najnižom od četiri ocjene za obuhvaćene

fizikalno-kemijske elemente kakvoće.

Ocjena općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja izvedena je iz ocjene općeg hidromorfološkog stanja i ocjene općeg fizikalno-kemijskog stanja i odgovara nižoj od dvije pojedinačne ocjene.

¹⁵Raspolaže se ograničenim fondom podataka o fizičkim zahvatima na vodnim tijelima koji su ciljano prikupljeni i obrađeni u Hrvatskim vodama, prvenstveno podacima o vodnim građevinama. Potpunost i pouzdanost prikupljenih podataka razlikuje se po dijelovima vodnog područja što uvjetuje različitu pouzdanost rezultata hidromorfološke klasifikacije.

Sl. 5.2. Stanje rijeka i jezera prema hidromorfološkim elementima kakvoće

Utvrđena su 54 vodna tijela, što je 16% ukupnog broja vodnih tijela (25% ukupne duljine tipiziranih rijeka), koja ne zadovoljavaju po hidromorfološkim elementima kakvoće. Od toga je 7 vodnih tijela (2%) ocijenjeno kao vrlo loše, 18 vodnih tijela (5%) kao loše a za ostalih 29 (9%) hidromorfološko stanje je umjereno. Hidromorfološki deficiti su često vezani za hidroenergetsko korištenje voda (primorski i lički slivovi, rijeka Cetina). Ostali uzroci (uređenje vodotoka, obrana od poplava, odvodnja oborinskih voda) učestali su na istarskim slivovima i u dolini Neretve.

Od 5 vodnih tijela jezera, četiri zadovoljavaju po hidromorfološkim elementima kakvoće, a jedno vodno tijelo (Prološko blato kod Imotskog, površine 2,1 km²) je u vrlo lošem stanju, zbog utvrđenih promjena u količini i dinamici vodenog toka.

Najveći broj vodnih tijela na kojima su utvrđeni hidromorfološki problemi kandidiran je za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela. Kandidatura se temelji na ocjeni hidromorfološkog stanja i ekspertnom mišljenju o izrazitosti, opsegu i trajanju hidromorfoloških promjena¹⁶. Određena su 33 vodna tijela rijeka kao kandidati za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela. Očekuje se da je hidromorfološka renaturalizacija tehnički moguća na 21 vodnom tijelu rijeka, duljine 232 km, i na jednom jezeru.

¹⁶Preliminarnu identifikaciju izrazitih, opsežnih i dugotrajnih hidromorfoloških promjena izvršili su stručnjaci područnih i lokalnih organizacijskih jedinica Hrvatskih voda.

Tab. 5.2. Kandidati za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela rijeka i jezera

Rijeke Jezera

Broj vodnih

tijela

Ukupna

duljina

vodnih tijela

(km)

Broj vodnih

tijela

Ukupna

površina

vodnih tijela

(km²)

Jadransko vodno područje - ukupno 334 2.273 5 42,65

Hidromorfološki nezadovoljavajuća vodna tijela 54 574 1 2,1

Kandidati za renaturalizaciju 21 232 1 2,1

Kandidati za umjetna vodna tijela 1 1 0 0

Kandidati za znatno promijenjena vodna tijela 32 341 0 0

Sl. 5.3. Stanje rijeka i jezera prema osnovnim fizikalno-kemijskim elementima kakvoće

Približno 82% ukupnoga broja i 86% ukupne duljine vodnih tijela rijeka ima dobro ili vrlo dobro fizikalno-kemijsko stanje, tj. zadovoljava po sva četiri osnovna fizikalno-kemijska pokazatelja (BPK₅, KPK, ukupni N, ukupni P). Statistički gledano, ocjene stanja za organsko onečišćenje i onečišćenje hranjivim tvarima su slične.

Od 5 vodnih tijela jezera, za jedno (Prološko blato) je utvrđeno odstupanje prema BPK₅, KPK i ukupnom dušiku.

Kumuliranjem hidromorfoloških i fizikalno-kemijskih ocjena dobiva se podatak o općem hidromorfološkom i fizikalno-kemijskom stanju, koje je dobro i vrlo dobro za 70% vodnih tijela rijeka (64% duljine tipiziranih rijeka) i 80% vodnih tijela jezera (95% površine tipiziranih jezera). Kod većine vodnih tijela u nezadovoljavajućem stanju postoji deficit za više elementa kakvoće koji opisuju opće stanje.

Sl. 5.4. Opće hidromorfološko i fizikalno-kemijsko stanje rijeka i jezera

Tab. 5.3. Pregled vodnih tijela rijeka i jezera po klasama općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja

Rijeke Jezera

Broj vodnih tijela

Ukupna duljina

vodnih tijela

(km)

Broj vodnih tijela
 Ukupna površina
 vodnih tijela
 (km²)
 broj % km % broj % km² %
 Kopno 324 2.249 4 36,2
 Vrlo loše 18 6 27 1 1 25 2,1 6
 Loše 30 9 204 9 0 - - -
 Umjereno 49 15 332 15 0 - - -
 Dobro 110 34 927 41 3 75 34,1 87
 Vrlo dobro 117 36 759 34 0 - - -
 Otoci 10 24 1 6,0
 Vrlo loše 1 10 3 12,5 0 - - -
 Loše 0 - 0 - 0 - - -
 Umjereno 2 20 8 33 0 - - -
 Dobro 5 50 11 46 0 - - -
 Vrlo dobro 2 20 3 12,5 1 100 6,0 100
 Jadransko vodno područje 334 2.273 5 42,2
 Vrlo loše 19 6 80 4 1 20 2,1 5
 Loše 30 9 265 12 0 - - -
 Umjereno 51 15 459 20 0 - - -
 Dobro 115 34 823 36 3 60 34,1 81
 Vrlo dobro 119 36 646 28 1 20 6,0 14

Sl. 5.5. Raspodjela rijeka i jezera po klasama općeg hidromorfolškog i fizikalno-kemijskog stanju

Sl. 5.6. Raspodjela ukupnog broja vodnih tijela rijeka po udjelu u klasama općeg hidromorfolškog i fizikalno-kemijskog stanja

Sl. 5.7. Raspodjela ukupne duljine vodnih tijela rijeka po udjelu u klasama općeg hidromorfolškog i fizikalno-kemijskog stanja

Sl. 5.8. Raspodjela ukupnog broja vodnih tijela jezera po udjelu u klasama općeg hidromorfolškog i fizikalno-kemijskog stanja

Sl. 5.9. Raspodjela ukupne površine vodnih tijela jezera po udjelu u klasama općeg hidromorfolškog i fizikalno-kemijskog stanja

Ekološko stanje rijeka i jezera nije bilo moguće procijeniti jer ne postoje podaci o svim potrebnim pokazateljima biološkoga stanja. Jedini sustavno praćeni i obrađeni biološki element kakvoće na kopnenim površinskim vodama je makrozoobentos, ali samo u rijekama. Od svih bioloških elemenata kakvoće, vodeni beskralješnjaci (makrozoobentos) najbolje reagiraju na organsko onečišćenje. Za ocjenu saprobioloških značajki tekućica korišten je indeks saprobnosti (Pantle & Buck), koji ukazuje na veličinu organskog onečišćenja. Metoda se temelji na prisutnosti indikatorskih vrsta organizama koji imaju različitu toleranciju prema stupnju onečišćenja, primjerice, manje osjetljive (tolerantne) vrste nastanjuju organski opterećenije vode.

Na temelju određenih vrijednosti indeksa saprobnosti na 64 mjerne postaje dobivena je okvirna slika o saprobiološkim obilježjima kakvoće voda rijeka jadranskog vodnog područja. Za procjenu biološke kakvoće vode korištena je tip-specifična klasifikacija indeksa saprobnosti makrozoobentoske zajednice. Na karti su prikazani podaci iz nacionalnog monitoringa i znanstveno - istraživačkih projekata prikupljeni u razdoblju od 2006. do 2010. godine.

Sl. 5.10. Procjena kakvoće voda na temelju indeksa saprobnosti makrozoobentosa u rijekama Jadranskog vodnog područja

Iz rezultata je vidljivo da je kakvoća vode rijeka prema indeksu saprobnosti na 85% mjernih postaja vrlo dobra i dobra (55 mjernih postaja), na 13% ili 8 mjernih postaja je umjereno dobra, a samo na jednoj mjernoj postaji je u lošem stanju (Boljunčica-Boljun).

5%
 80%
 13%
 2% 0%
 vrlo dobro
 dobro
 umjereno dobro
 loše
 vrlo loše

Sl. 5.11. Raspodjela mjernih postaja na rijekama prema udjelu u klasama kakvoće vode

Rezultati temeljeni na biološkoj procjeni uglavnom se podudaraju s rezultatima ocjene na temelju fizikalno-kemijskih pokazatelja organskog onečišćenja (BPK₅ i KPK_{KMnO4}). Općenito, zajednica makrozoobentosa ukazuje na stanje kakvoće vode u dužem vremenskom razdoblju, dok fizikalnokemijski

pokazatelji opisuju trenutno stanje. Treba naglasiti da se radi o preliminarnoj tip-specifičnoj klasifikaciji korištenog biološkog i osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja te da se podloga za nacionalnu klasifikaciju ekološkog stanja, posebno bioloških elemenata, razvija u okviru znanstvenoistraživačkog

projekta: „Testiranje bioloških metoda ocjene ekološkog stanja u reprezentativnim slivovima Panonske i Dinaridske ekoregije“.

Kemijsko stanje rijeka i jezera procijenjeno je u odnosu na:

- prioritete tvari i
- druge mjerodavne onečišćujuće tvari.

Za procjenu kemijskog stanja kopnenih površinskih voda prema prioritetskim tvarima korišteni su pokazatelji iz redovitog programa monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu. Ocjena je napravljena na temelju srednjih godišnjih koncentracija i uspoređena sa standardom kakvoće iz Uredbe o standardu kakvoće voda, Prilog 3B. Prilikom procjene kemijskog stanja uzeti su u obzir svi pokazatelji sa liste prioritetskih tvari osim trifluralina, pentabromdifeniletera i tributilkositrovi spojeva, koji nisu rađeni zbog toga što za određivanje tih pokazatelja niti jedan ovlaštenu laboratoriju nije opremljen. Procjena kemijskog stanja rijeka i jezera prema ostalim onečišćujućim tvarima propisanim na nacionalnoj razini (arsen, bakar, cink i krom) Uredba o standardu kakvoće voda, Prilog 4) napravljena je usporedbom srednjih godišnjih koncentracija tih metala dobivenih na temelju podataka iz redovitog programa monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu i standarda kakvoće iz Uredbe o standardu kakvoće voda, Prilog 4.

Sl. 5.12. Kemijsko stanje rijeka i jezera (2009. godina)

Rezultati obrade daju dobru sliku kemijskog stanja rijeka i jezera na jadranskom vodnom području.

Procijenjeno je da su sva 334 vodna tijela rijeka i 5 vodnih tijela jezera u dobrom kemijskom stanju.

Ovdje je važno upozoriti na nepouzdanost procjene mjerodavne koncentracije kemijskih elemenata za pojedina vodna tijela, odnosno nepouzdanost metode određivanja pojedinih pokazatelja. Zbog toga je konačna ocjena kemijskoga stanja u nizu slučajeva opterećena mogućim greškama i nesigurnošću, o čemu će se voditi računa kod procjenjivanja rizika ne postizanja dobrog stanja.

Zbog malog broja postaja na površinskim kopnenim vodama na kojima je provedeno ispitivanje prioritetskih i drugih specifičnih onečišćujućih tvari, može se pretpostaviti da dobivena slika kemijskoga stanja ne odgovara u potpunosti stvarnom kemijskom onečišćenju rijeka i jezera na vodnom području, što u budućnosti treba ispraviti poboljšanjem monitoringa voda i odgovarajućom kontrolom izvora kemijskoga onečišćenja.

Ukupno stanje rijeka i jezera: Ukupnu ocjenu stanja nekog vodnog tijela određuje ocjena njegovog općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja i ocjena njegovog kemijskog stanja i ona je jednaka nižoj od te dvije ocjene. Gledano statistički, ukupno stanje rijeka i jezera identično je općem hidromorfološkog i fizikalno-kemijskom stanju, zbog činjenice da su sva vodna tijela rijeka i jezera na jadranskom vodnom području u dobrom kemijskom stanju.

Sl. 5.13. Ukupno stanje rijeka i jezera (2009. godina)

Sl. 5.14. Raspodjela vodnih tijela rijeka i jezera na jadranskom vodnom području po klasama ukupnoga stanja

Sl. 5.15. Raspodjela vodnih tijela rijeka i jezera na kopnenom (lijevo) i otočnom (desno) dijelu vodnog područja po klasama ukupnoga stanja

Pouzdanost ocjene stanja rijeka i jezera: Ocjena stanja vodnih tijela rijeka i jezera opterećena je određenim stupnjem nepouzdanosti, uzrokovane ograničenjima u postojećem sustavu praćenja i ocjenjivanja stanja voda. S obzirom na opseg opažanja koja se provode i točnost prikupljenih podataka, jasno je da zasad nisu osigurane potrebne podloge za potpuno pouzdanu klasifikaciju stanja rijeka i jezera. Razlozi nepouzdanosti mogu biti različiti i višestruki.

Sl. 5.16. Stanje rijeka i jezera prema pouzdanosti ocjene ukupnog stanja

Pouzdanost ocjene razlikuje se po elementima kakvoće kojima se opisuje stanje voda i ovisi o količini i kakvoći raspoloživih ulaznih podataka i primijenjenoj metodologiji za ocjenjivanje pojedinoga elementa. U razmatranju stupnja pouzdanosti pojedinih ocjena uzima se u obzir:

- za fizikalno-kemijske elemente kakvoće: ograničen broj postaja na malim i srednjim rijekama i jezerima, ograničenja metoda određivanja mjerodavnih koncentracija na osnovi statističkih analiza, posredno uspostavljanje veze između raspršenih izvora opterećenja i općeg fizikalno-kemijskog stanja voda te ekspertna procjena osjetljivosti ekosustava (tipa) na prekoračenje granice dobrog stanja,
- za kemijske elemente kakvoće: mali broj postaja na kojima se prate pokazatelji kemijskog stanja, ograničenja metoda određivanja pojedinih pokazatelja te nemogućnost uspostavljanja veze između izvora opterećenja i kemijskog stanja voda;

- za hidromorfološke elemente kakvoće: nedostatak hidromorfološkog monitoringa zbog čega se hidromorfološko stanje ocjenjuje na temelju podataka o postojećim vodnim građevinama (hidromorfološkom opterećenju), uz ekspertnu procjenu utjecaj pojedine građevine na veličinu/intenzitet promjene elemenata hidromorfološkog stanja, ekspertna procjena osjetljivosti ekosustava (tipa) na promjene elemenata hidromorfološkog stanja. Kontinuiranim unapređivanjem monitoringa i postupaka interpretacije rezultata, procjena stanja voda biti će sve pouzdanije.

Sl. 5.17. Pouzdanost ocjene ukupnog stanja vodnih tijela rijeka (lijevo) i jezera (desno) na jadranskom vodnom području

S obzirom na procijenjeni stupanj pouzdanosti ocjene stanja vodnih tijela, izvršeno je grupiranje na:

- vodna tijela koja zadovoljavaju ciljeve okoliša (s vrlo velikom pouzdanošću),
- vodna tijela za koja nema sigurne procjene zadovoljavaju li ciljeve okoliša (bilo da se radi o slučaju „vjerojatno zadovoljava“ ili o slučaju „vjerojatno ne zadovoljava“),
- vodna tijela koja ne zadovoljavaju ciljeve okoliša (s vrlo velikom pouzdanošću).

Rezultati upućuju na određeni stupanj nepouzdanosti u ocjenjivanju i pojedinih elemenata kakvoće i ukupnog stanja vodnih tijela rijeka i jezera. To se osobito odnosi na vodna tijela jezera gdje je procjena nepouzdana za 3 od ukupno 5 vodnih tijela jezera, a samo 1 jezero s velikom pouzdanošću zadovoljava ciljeve okoliša. Kod rijeka je ocjena nepouzdana za 31% ukupnoga broja vodnih tijela, a 52% vodnih tijela rijeka s velikom pouzdanošću zadovoljavaju ciljeve okoliša.

5.1.2 Prijelazne vode

Monitoring: Do sada se u okviru nacionalnog monitoringa nije sustavno pratilo stanje prijelaznih voda. Dosadašnja istraživanja provedena u okviru različitih projekata (Projekt Jadran) bila su ograničena na pojedina područja i na samo neke biološke pokazatelje (makrozoobentos i ribe), a za biološki element kakvoće fitoplankton (osnovni fizikalno kemijski pokazatelji i klorofil a) stalni monitoring je bio provođen samo u estuarijima rijeke Krke (cijeli), Cetine (vanjski) i delte rijeke Neretve (vanjski). Tek su tijekom 2009. i 2010. godine provedena kompletna jednokratna istraživanja ekoloških i kemijskih elemenata kakvoće za koje su bile razrađene nacionalne metodologije.

Sl. 5.18 Postaje monitoringa za bentoske beskralješnjake u prijelaznim vodama tijekom 2009. godine (lijevo) i postaje određivanja kvalitativnog i kvantitativnog sastava faune bentoskih beskralješnjaka u području prijelaznih voda (estuarij rijeke Mirne) od 1979 do 1985 (desno)

Sl. 5.19 Postaje monitoringa za fitoplankton (A) i ribe (B) tijekom 2006-2009. godine u prijelaznim vodama

Sl. 5.20. Postaje monitoringa prioritetnih tvari u prijelaznim vodama tijekom razdoblja 2009/2010. godine

Procjena ekološkog i kemijskog stanja donijeta je na temelju ekspertnih procjena, postojećih podataka, kao i djelomičnih rezultata jednokratnih istraživanja provedenih tijekom 2009. i 2010. godine na ušćima jadranskih rijeka u okviru znanstveno-istraživačkog projekta: „Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa i provedba monitoringa stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama Jadranskog mora prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama EU (2000/60/EC)“, čija je izrada još u tijeku.

Tab. 5.4. Procjena ekološkog i kemijskog stanja vodnih tijela prijelaznih voda

Vodno
tijelo
ELEMENT KAKVOĆE
HIDROMORF.
STANJE
EKOLOŠKO
STANJE
ELEMENT
KAKVOĆE
KEMIJSKO
STANJE
UKUPNA
PROCJ.
STANJA
STANJE KAKVOĆE STANJE
KAKVOĆE
FITOPLANKTON
Zasić.
kisikom
Konc.
hranjivih soli
Konc. klorofila
a

MAKROALGE

MORSKE

CVJETNICE

BENTOSKI

BESKRALJEŠNJACI

RIBE PRIORITET.

TVARI**

P3_2-MI DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO DOBRO NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA VRLO DOBRO VRLO

DOBRO/REF DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

P3_3-RA DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO VRLO DOBRO NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA VRLO DOBRO VRLO

DOBRO/REF DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

P3_2-RJ DOBRO DOBRO DOBRO DOBRO NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

P1_2-ZR VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA NP* DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

P2_2-ZR VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA NP* DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

P3_2-ZR VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO/REF

NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA NP* VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

P3_3-ZR VRLO

DOBRO

VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* VRLO
DOBRO/REF DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO DOBRO
P1_3-KR VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO VRLO
DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO DOBRO
P2_3-KR VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO VRLO
DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO DOBRO
P3_3-KR₁ UMJERENO
DOBRO₁
DOBRO/
DOBRO DOBRO NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* VRLO
DOBRO/REF
UMJERENO
DOBRO₂
UMJERENO
DOBRO
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO NIJE
UMJ. DOBRO
DOBRO
P1_2-JA VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO VRLO DOBRO NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO UMJERENO
DOBRO₂
UMJERENO
DOBRO₃
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO NIJE
DOBRO
P2_2-JA DOBRO₁
VRLO
DOBRO/ VRLO
DOBRO VRLO DOBRO NEMA
METODE

METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO UMJERENO
DOBRO₂
UMJERENO
DOBRO₃
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO NIJE
DOBRO DOBRO
P2_2-CE VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO UMJERENO
DOBRO₂
UMJERENO
DOBRO₃
NE
ZADOVOLJ.
KRITERIJE₄
NIJE
DOBRO
NIJE
DOBRO
P2_3-CE VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO DOBRO
P3_3-CE VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* VRLO
DOBRO/REF DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO DOBRO
P3_2-NE VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO DOBRO

Vodno

tijelo

ELEMENT KAKVOĆE

HIDROMORF.

STANJE

EKOLOŠKO

STANJE

ELEMENT

KAKVOĆE

KEMIJSKO

STANJE

UKUPNA

PROCJ.

STANJA

STANJE KAKVOĆE STANJE

KAKVOĆE

FITOPLANKTON

Zasić.

kisikom

Konc.

hranjivih soli

Konc. klorofila

a

MAKROALGE

MORSKE

CVJETNICE

BENTOSKI

BESKRALJEŠNJACI

RIBE PRIORITET.

TVARI**

P3_3-NE VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO/REF

NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA NP* VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

P1_3-OM VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO/REF

NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA NP* DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

P2_2-OM VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO/REF

NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA NP* DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO DOBRO

* nema podataka

1 za procjenu stanja fitoplanktona koristi se niža ocjena (isto vrijedi i za podržavajuće osnovne fiz—kem. pokazatelje

2 oznaka „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen

3 procjenjena ekološkog stanja „umjereno dobro“ na temelju umjereno dobrog hidromorfološkog stanja dana je zbog pretpostavke da ekološko stanje u tim vodnim tijelima neće biti dobro kada se

ocjenjivanje upotpuni sa svim relevantnim biološkim elementima kakvoće

4 ustanovljena je koncentracija C₁₀₋₁₃ kloralkana između prosječne i maksimalno dozvoljene koncentracije

Tab. 5.5. Procjena ekološkog i kemijskog stanja vodnih tijela prijelaznih voda kandidata za znatno promijenjena vodna tijela

Vodno

tijelo

ELEMENT KAKVOĆE

HIDROMORF.

STANJE₂

EKOLOŠKO

STANJE₃

ELEMENT

KAKVOĆE

KEMIJSKO

STANJE

UKUPNA

PROCJENA

STANJA

STANJE KAKVOĆE STANJE

KAKVOĆE

FITOPLANKTON

Zasić.

kisikom

Konc.

hranjivih soli

Konc.

klorofila a

MAKROALGE

MORSKE

CVJETNICE

BENTOSKI

BESKRALJE

- ŠNJACI

RIBE PRIORITET.

TVARI**

P1_2-MIP DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO DOBRO NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA DOBRO DOBRO UMJERENO

DOBRO

UMJERENO

DOBRO

ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO

P1_3-RAP DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO VRLO

DOBRO

NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA DOBRO DOBRO UMJERENO

DOBRO

UMJERENO

DOBRO

ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO

P1_2-RJP DOBRO DOBRO DOBRO DOBRO NEMA

METODE

METODA SE

TESTIRA DOBRO DOBRO UMJERENO

DOBRO

UMJERENO

DOBRO

ZADOVOLJ.

KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO

P1_2-CEP₁ DOBRO VRLO

DOBRO

VRLO
DOBRO VRLO
DOBRO/REF
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO UMJERENO
DOBRO
UMJERENO
DOBRO
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO
DOBRO
P1_2-NEP VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO UMJERENO
DOBRO
UMJERENO
DOBRO
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO
P2_2-NEP VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO UMJERENO
DOBRO
UMJERENO
DOBRO
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO
P2_3-NEP VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO UMJERENO
DOBRO
UMJERENO
DOBRO
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO
P3_3-LPP VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
NEMA
METODE
METODA SE
TESTIRA NP* DOBRO UMJERENO

DOBRO
UMJERENO
DOBRO
ZADOVOLJ.
KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO

* nema podataka

1 za procjenu stanja fitoplanktona koristi se niža ocjena (isto vrijedi i za podržavajuće osnovne fiz-kem. pokazatelje)
2 oznaka „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen

3 procjenjena ekološkog stanja „umjereno dobro“ na temelju umjereno dobrog hidromorfološkog stanja dana je zbog pretpostavke da ekološko stanje u tim vodnim tijelima neće biti dobro kada se ocjenjivanje upotpuni sa svim relevantnim biološkim elementima kakvoće

PROCJENA EKOLOŠKOG STANJA VODNIH TIJELA PRIJELAZNIH VODA

3; 11%

12; 45%

12; 44%

0; 0%

0; 0%

VRLO DOBRO

DOBRO

UMJERENO DOBRO

LOŠE

VRLO LOŠE

PROCJENA KEMIJSKOG STANJA VODNIH TIJELA PRIJELAZNIH

VODA

1; 4%

26; 96%

dobro

nije dobro

PROCJENA UKUPNOG STANJA VODNIH TIJELA PRIJELAZNIH VODA

15; 56%

12; 44%

dobro

nije dobro

Prema biološkom elementu kakvoće fitoplanktonu u vrlo dobrom stanju je 18, u dobrom 8, a u umjereno dobrom stanju samo jedno vodno tijelo (P3_3-KR, Šibenski zaljev). Stanje kakvoće prema bentoskim beskraljčincima je vrlo dobro ili dobro, ali analizirano samo u Mirni, Raši i Rječini, dok je stanje kakvoće u odnosu na ribe u 9 vodnih tijela vrlo dobro, a u 18 dobro. Najveća odstupanja od dobrog stanja utvrđena su za hidromorfologiju te 12 vodnih tijela ne zadovoljava kriterije dobrog stanja. Ocjena hidromorfološkog stanja „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, jer sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen. Ocjena

Sl. 5.21. Raspodjela vodnih tijela

prijelaznih voda prema

udjelu u klasama

ekološkog stanja

Sl. 5.22. Raspodjela vodnih tijela

prijelaznih voda prema

udjelu u klasama

kemijskog stanja

Sl. 5.23. Raspodjela vodnih tijela

prijelaznih voda prema

udjelima u ukupnom

stanju

vodnih tijela u kojima je ekološko stanje procjenjeno kao „umjereno dobro“ zbog umjereno dobrog hidromorfološkog stanja temelji se na pretpostavci da ekološko stanje u tim vodnim tijelima neće biti dobro kada se ocjenjivanje upotpuni sa svim relevantnim biološkim elementima kakvoće za prijelazne vode.

Nakon provedenog monitoringa prioriternih tvari, kriteriji nisu zadovoljeni samo u jednom vodnom tijelu (P2_2-CE, vanjski estuarij rijeke Cetine). Monitoring prioriternih tvari proveden je jednokratno tijekom 2010. godine. Kako su rezultati pokazali, dobivene koncentracije nekih prioriternih tvari su između prosječnih i maksimalno dozvoljenih pa se kemijsko stanje ne može sa sigurnošću procijeniti i bit će potrebna daljnja ispitivanja.

Prema ukupnoj procjeni stanja, 56% vodnih tijela je u dobrom stanju, dok 44% nije zadovoljilo uvjete dobrog stanja.

Procjena opterećenja, utjecaja i rizika nepostizanja dobrog stanja za prijelazne vode:

Na temelju postojećih podataka nije bio moguć potpuni kvantitativni pristup procjeni značajnosti opterećenja. Na temelju informacija o osnovnim tipovima opterećenja prisutnih uz hrvatsku obalu, raspoloživih podataka u pojedinom vodnom tijelu i dostupnih informacija o veličini opterećenja procijenjeno je da li je opterećenje značajno ili nije, odnosno kolika je razina utjecaja kojom pojedini tip opterećenja može mijenjati stanje voda izraženo kroz vrijednosti sustavno mjerenih pokazatelja. Utjecaj se definira kao posljedica opterećenja u okolišu. Temeljni utjecaj, koji se javlja kao posljedica

značajnog antropogenog opterećenja, je opće smanjenje kakvoće voda. Smanjenje kakvoće voda se očituje na više razina. Za svako vodno tijelo su, na razini ekosustava, razmatrani sljedeći utjecaji: *bioakumulacija onečišćivala* (npr. onečišćenje školjkaša, imposex nekih gastropoda), *promjena genetskog spremnika* (posljedica unošenja stranih vrsta), *smanjenje pokrivenosti nekom vrstom*, prvenstveno algi (posljedica promjena u temperaturi, anorganskoj suspendiranoj tvari itd.), *smanjenje bioraznolikosti i bogatstva vrsta* (povećana ranjivost ekosustava i promjene u strukturi pojedinih zajednica), *pomor vrsta* (najčešće riba uglavnom je uzrokovan neposrednim djelovanjem otrovnih tvari ili smanjenjem koncentracije otopljenog kisika u pridnom sloju), *promjena trofičkog stanja* (povezana s procesom eutrofikacije uzrokovanim povećanim unosom hranjivih soli i prekomjernim stvaranjem organske tvari).

Za svaki navedeni utjecaj je napravljena procjena njegove značajnosti i određen najpovoljniji indikator te procijenjena njegova raspoloživost i značajnost.

Tab. 5.6. Kriterij za procjenu značajnosti utjecaja u nekom vodnom tijelu

Utjecaj DOKAZAN JAKO VJEROJATAN VJEROJATAN NEMA

Opis ocjenjivanja

Utjecaj dokazano

prelazi granice klase

dobro/umjerenost

dobro stanje i VT je u

riziku od nepostizanja

dobrog stanja

Podaci su djelomični i

nepotpuni, ali upućuju

da je utjecaj značajan

Podaci su djelomični i

nepotpuni, ali upućuju

da utjecaj nije značajan

Nema utjecaja ili su

toliko mali, da

ekosustav ne trpi

posljedice

Za procjenu vjerojatnosti/rizika nepostizanja dobrog stanja u pojedinim vodnim tijelima temeljem rezultata provedene analize opterećenja i utjecaja razrađen je sustav procjene u četiri kategorije. U sustav procjene uključene su dvije dodatne kategorije („vjerojatno u riziku“ i „vjerojatno nije u riziku“), zbog specifičnosti određenih područja i, za sada, nepotpunih podataka o kemijskom i ekološkom stanju i svim posljedicama opterećenja u pojedinim vodnim tijelima. Stoga se procjena rizika nepostizanja dobrog stanja temelji i na ekspertnoj procjeni.

Kriteriji za kategorizaciju rizika nepostizanja dobrog stanja vodnih tijela priobalnih voda:

- VT je u **riziku** od nepostizanja dobrog stanja
 - postoji dokazan utjecaj neovisno o vrsti opterećenja, ili
 - postoji jako vjerojatan utjecaj, a opterećenja su značajna, ili
 - postoji jako vjerojatan utjecaj, ali nema dovoljno podatka za procjenu opterećenja.
- VT je **vjerojatno u riziku** od nepostizanja dobrog stanja
 - postoji jako vjerojatan utjecaj, a opterećenja nisu značajna, ili
 - postoji vjerojatan utjecaj neovisno o vrsti opterećenja, ili
 - nema dovoljno podatka za procjenu utjecaja, a opterećenja su značajna.
- VT **vjerojatno nije u riziku** od nepostizanja dobrog stanja
 - nema utjecaja, a opterećenja su značajna ili nema dovoljno podatka za procjenu, ili
 - nema dovoljno podatka za procjenu utjecaja, a opterećenja nisu značajna.
- VT **nije u riziku** od nepostizanja dobrog stanja
 - nema utjecaja, a opterećenja nisu značajna.

Tab. 5.7. Procjena rizika nepostizanja dobrog stanja u vodnim tijelima prijelaznih voda prema rezultatima analize opterećenja i utjecaja

Prijelazne vode

Vodno tijelo

Opterećenje Utjecaj

Rizik

nepostizanja

dobrog stanja

Procjena vrste

Prirodno VT Kandidat za opterećenja

ZPVT

Dragonje P1_2-DR Nema podataka Nema podataka - -

P3_2-DR Nema podataka Nema podataka - -
Mirne P1_2-MIP Značajan Vjerojatan U riziku
Hranjive soli,
prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene
P3_2-MI Nije značajan Vjerojatan Nije u riziku -
Raše P1_3-RAP Značajan Vjerojatan U riziku
Hranjive soli,
hidromorfološke
promjene
P3_3-RA Nije značajan Nema Nije u riziku -
Rječine
P1_2-RJP Značajan Jako vjerojatan U riziku
Hranjive soli,
prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene
P3_2-RJ Značajan Jako vjerojatan Vjerojatno u
riziku
Hranjive soli,
prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene
Zrmanje
P1_2-ZR Nije značajan Nema Nije u riziku -
P2_2-ZR Nije značajan Nema Nije u riziku -
P3_2-ZR Nije značajan Nema Nije u riziku -
P3_3-ZR Nije značajan Nema Nije u riziku -
Krke
P1_3-KR Nije značajan Nema Nije u riziku -
P2_3-KR Nije značajan Nema Nije u riziku -
P3_3-KR Značajan Jako vjerojatan U riziku
Organske tvari,
prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene
Jadra
P1_2-JA Značajan Jako vjerojatan U riziku Hidromorfološke
promjene
P2_2-JA Značajan Jako vjerojatan U riziku Hidromorfološke
promjene
Cetina
P1_2-CEP Značajan Jako vjerojatan U riziku Hidromorfološke
promjene
P2_2-CE Značajan Jako vjerojatan U riziku Hidromorfološke
promjene
P2_3-CE Nije značajan Nema Nije u riziku -
P3_3-CE Nije značajan Nema Nije u riziku -
Neretva P1_2-NEP Značajan Jako vjerojatan U riziku
Hranjive soli,
prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene
**Prijelazne
vode
Vodno tijelo
Opterećenje Utjecaj
Rizik
nepostizanja
dobrog stanja
Procjena vrste
Prirodno VT Kandidat za opterećenja
ZPVT**
P2_2-NEP Značajan Jako vjerojatan U riziku
Hranjive soli,
prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene
P2_3-NEP Značajan Jako vjerojatan U riziku
Hranjive soli,
prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene
P3_2-NE Nije značajan Jako vjerojatan Nije u riziku -
P3_3-NE Nije značajan Jako vjerojatan Nije u riziku

P3_3-LPP Značajan Jako vjerojatan U riziku Hidromorfološke promjene

Omble P1_3-OM Nije značajan Vjerojatan Nije u riziku -

P2_2-OM Nije značajan Vjerojatan Nije u riziku -

VODNA TIJELA PRIJELAZNIH VODA

12; 41%

1; 3%

14; 49%

2; 7%

VT U RIZIKU

VT VJEROJATNO U RIZIKU

VT NIJE U RIZIKU

NEMA PODATAKA

Sl. 5.24. Raspodjela vodnih tijela prijelaznih voda prema vjerojatnosti/RIZIKU nepostizanja dobrog stanja (za rijeku Dragonju nema podataka)

Procjena je pokazala da za oko 45% vodnih tijela postoji vjerojatnost nepostizanja dobrog stanja ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere, dok će 49% vodnih tijela zadovoljiti ciljeve kakvoće okoliša, a za dva vodna tijela nema podataka.

Rezultati procjene ekološkog i kemijskog stanja i rizika temeljeni na podacima postojećih monitoringa ukazuju na potrebu daljnjih istraživanja u području prijelaznih voda s ciljem provođenja daljnjeg određivanja značajki vodnog područja, kako bi se optimalizirao program sustavnog praćenja stanja i programa mjera.

5.1.3 Priobalne vode

Monitoring: U okviru nacionalnog monitoringa sustavno se prati stanje priobalnih voda u području od priobalnih voda Paga do Konavla (Projekt VIR-KONAVLE). Dosadašnja istraživanja provodila su se i u okviru drugih projekata (Projekt Jadran, Program praćenja stanja Jadranskog mora – Jadranski projekt), a bila su ograničena na pojedina područja i na samo neke biološke pokazatelje (osnovni fizikalno kemijski pokazatelji, klorofil a, makroalge i makrozoobentos). Tijekom 2009. i 2010. godine (za neke pokazatelje 2007/2008. godine) provedena su kompletna jednokratna istraživanja svih ekoloških i kemijskih elemenata kakvoće potrebnih za analizu ekološkog stanja voda za koje su bile razrađene nacionalne metodologije.

Sl. 5.25. Mjerne postaje za A fitoplankton (osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji, klorofil a), B makroalge, C Posidonia oceanica i D bentoske beskralješnjake u priobalnim vodama (razdoblje 2006.-2010.)

A B

C D

Procjena ekološkog i kemijskog stanja donijeta je na temelju ekspertnih procjena, postojećih podataka kao i djelomičnih rezultata jednokratnih istraživanja provedenih tijekom 2009. i 2010. godine u priobalnim vodama u okviru znanstveno-istraživačkog projekta: „Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa i provedba monitoringa stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama Jadranskog mora prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama EU (2000/60/EC)“, čija je izrada još u tijeku.

Sl. 5.26. Postaje monitoringa prioritetnih tvari u priobalnim vodama (2010. godina)

Tab. 5.8. Procjena ekološkog i kemijskog stanja vodnih tijela priobalnih voda

Vodno tijelo

ELEMENT KAKVOĆE

HIDROMORF.

STANJE₂

EKOLOŠKO

STANJE

ELEMENT

KAKVOĆE

KEMIJSKO

STANJE

UKUPNA

PROCJ.

STANJA

STANJE KAKVOĆE STANJE

KAKVOĆE

FITOPLANKTON

Konc.

hranjivih soli Zasić. kisikom Konc. klorofila

a

MAKROALGE

POSIDONIA

OCEANICA

BENTOSKI

BESKRALJEŠNJACI

PRIOR. TVARI*

0412- ZOI VRLO

DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO DOBRO
VJEROJ.
NIJE
PRISUTNA
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO DOBRO ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO

0413-LIK DOBRO

VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO VRLO
DOBRO DOBRO
VJEROJ.
NIJE
PRISUTNA
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO DOBRO ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO

DOBRO; DOBRO;

0413-RAZ DOBRO DOBRO DOBRO VRLO
DOBRO DOBRO

VJEROJ.
NIJE
PRISUTNA
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO DOBRO ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO

0413-BAZ DOBRO DOBRO DOBRO VRLO

DOBRO
UMJERENO
DOBRO
VJEROJ.
NIJE
PRISUTNA
DOBRO VRLO
DOBRO
UMJERENO
DOBRO
ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO

0413-PAG VRLO

DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VJEROJ.
NIJE
PRISUTNA
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO

0413-PZK VRLO

DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF DOBRO DOBRO NP* VRLO
DOBRO DOBRO ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO
0422-SJI VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO
0422-KVV VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO NP* VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO
0422-VIS VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF NP* VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO
0423- KVA VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF DOBRO VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO DOBRO ZADOVOLJAVA

KRITERIJE DOBRO DOBRO

0423- RIZ VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO/REF DOBRO DOBRO DOBRO VRLO

DOBRO DOBRO ZADOVOLJAVA

KRITERIJE DOBRO DOBRO

0423- VIK VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO/REF DOBRO VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO DOBRO ZADOVOLJAVA

KRITERIJE DOBRO DOBRO

0423- KVP VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

ZADOVOLJAVA

KRITERIJE DOBRO DOBRO

0423- KOR VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

ZADOVOLJAVA

KRITERIJE DOBRO DOBRO

0423- BSK VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO/REF

VRLO

DOBRO

VRLO

DOBRO DOBRO VRLO
DOBRO DOBRO ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO
Vodno tijelo
ELEMENT KAKVOĆE
HIDROMORF.
STANJE₂
EKOLOŠKO
STANJE
ELEMENT
KAKVOĆE
KEMIJSKO
STANJE
UKUPNA
PROCJ.
STANJA
STANJE KAKVOĆE STANJE
KAKVOĆE
FITOPLANKTON
Konc.
hranjivih soli Zasić. kisikom Konc. klorofila
a
MAKROALGE
POSIDONIA
OCEANICA
BENTOSKI
BESKRALJEŠNJACI
PRIOR. TVARI*
0423- MOP VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO
0313-JVE VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO NP* VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO DOBRO
0313-MNE VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
VRLO

DOBRO
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO
VRLO
DOBRO
NE ZADOVOLJ.
KRITERIJE: NIJE DOBRO NIJE DOBRO
0313-ŽUC VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF
VRLO
DOBRO/REF DOBRO VRLO
DOBRO NP* VRLO
DOBRO DOBRO NE ZADOVOLJ.
KRITERIJE: NIJE DOBRO NIJE DOBRO

* nema podataka

1 za procjenu stanja fitoplanktona koristi se niža ocjena (isto vrijedi i za podržavajuće osnovne fiz—kem. Pokazatelje)

2 ekspertna procjena

3 ustanovljena koncentracija C10-13 kloralkana između prosječne i maksimalno dozvoljene koncentracije

Tab. 5.9. Procjena ekološkog i kemijskog stanja vodnih tijela priobalnih voda kandidata za znatno promijenjena vodna tijela

Vodno tijelo

ELEMENT KAKVOĆE

HIDROMORF.

STANJE₁

EKOLOŠKO

STANJE

ELEMENT

KAKVOĆE

KEMIJSKO

STANJE

UKUPNA

PROCJ.

STANJA

STANJE KAKVOĆE STANJE

KAKVOĆE

FITOPLANKTON

Konc.

hranjivih

soli

Zasić.

kisikom

Konc.

klorofila a

MAKROALGE

POSIDONIA

OCEANICA

BENTOSKI

BESKRALJEŠNJACI

PRIOR. TVARI*

0412-PULP DOBRO DOBRO DOBRO DOBRO UMJER.

DOBRO

VJEROJ.

NIJE

PRISUTNA

UMJERENO

DOBRO

UMJERENO

DOBRO

UMJERENO

DOBRO

ZADOVOLJAVA

KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO

0423- RILP DOBRO DOBRO DOBRO DOBRO UMJER.

DOBRO

VJEROJ.

NIJE

PRISUTNA

UMJERENO

DOBRO

UMJERENO
DOBRO
UMJERENO
DOBRO
ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO
O413-STLP DOBRO DOBRO DOBRO DOBRO DOBRO LOŠE
VJEROJ.
NIJE
PRISUTNA
NP* UMJERENO
DOBRO LOŠE NE ZADOVOLJ.
KRITERIJE₂ NIJE DOBRO NIJE DOBRO
O313-KASP DOBRO DOBRO DOBRO VRLO
DOBRO LOŠE LOŠE NP* UMJERENO
DOBRO LOŠE ZADOVOLJAVA
KRITERIJE DOBRO NIJE DOBRO

* nema podataka

1ekspertna procjena „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen

zustanovljena je koncentracija tributilkositra između prosječne i maksimalno dozvoljene koncentracije

PROCJENA EKOLOŠKOG STANJA VODNIH TIJELA PRIOBALNIH

VODA

2; 9%; 0; 0%

3; 13%

9; 39%

9; 39%

VRLO DOBRO

DOBRO

UMJERENO DOBRO

LOŠE

VRLO LOŠE

PROCJENA KEMIJSKOG STANJA VODNIH TIJELA PRIOBALNIH VODA

20; 87%

3; 13%

dobro

nije dobro

PROCJENA UKUPNOG STANJA VODNIH TIJELA PRIOBALNIH VODA

16; 70%

7; 30%

dobro

nije dobro

Prema biološkom elementu kakvoće fitoplanktonu u vrlo dobrom stanju je 16 i u dobrom stanju 7 vodnih tijela. Stanje kakvoće prema makroalgama je vrlo dobro u 10, dobro u 8, umjereno dobro u 3 i loše u 2 vodna tijela. Posidonia oceanica nije relevantni biološki element kakvoće u 8 vodnih tijela, a u onima u kojima je relevantna je u vrlo dobrom stanju u 12 vodnih tijela, u dobrom u 2, a u jednom vodnom tijelu u lošem stanju (O313-KASP, Kaštelanski zaljev). Prema bentoskim beskralješnjacima je u vrlo dobrom u 11, u dobrom u 2 i umjereno dobrom stanju u 3 vodna tijela, dok nema podataka za 7 vodnih tijela.

Sl. 5.27. Raspodjela vodnih tijela priobalnih voda prema udjelima u klasama ekološkog stanja

Sl. 5.28. Raspodjela vodnih tijela priobalnih voda prema udjelima u klasama kemijskog stanja

Sl. 5.29. Raspodjela vodnih tijela priobalnih voda prema udjelima u klasama ukupnog stanja

Odstupanja od dobrog stanja u odnosu na hidromorfološko stanje procijenjena su za 4 vodna tijela. U vodnim tijelima (O412-PULP, O423-RILP, O413-STLP, O313-KASP), gdje je hidromorfološko stanje procijenjeno kao umjereno dobro, značajni dijelovi obale su potpuno izgrađeni a supstrat je pod utjecajem fizičkog miješanja vodenog stupca uslijed intenzivnog broskog prometa. Ekspertna procjena „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen.

Nakon provedenog monitoringa prioriternih tvari, kriteriji nisu zadovoljeni u tri vodna tijela: O313-MNE, O313-ŽUC, O413-STLP. Monitoring prioriternih tvari proveden je jednokratno tijekom 2010. godine.

Kako su rezultati pokazali, dobivene koncentracije nekih prioriternih tvari su između prosječnih i maksimalno dozvoljenih pa se ne može sa sigurnošću procijeniti kemijsko stanje, te će biti potrebna daljnja ispitivanja.

Prema ukupnoj procjeni stanja 74% vodnih tijela je u dobrom stanju, dok 26% nije zadovoljilo uvjete dobrog stanja.

Procjena opterećenja, utjecaja i rizika nepostizanja dobrog stanja za priobalne vode:

Na temelju postojećih podataka nije bio moguć potpuni kvantitativni pristup procjeni značajnosti opterećenja. Za provedenu analizu korišteni su informacije o osnovnim tipovima opterećenja prisutnih uz našu obalu, raspoloživim podacima u pojedinom vodnom tijelu, te dostupnim informacijama o veličini opterećenja, te obavljena procjena da li je opterećenje značajno ili nije, odnosno razina utjecaja kojom pojedini tip opterećenja može mijenjati stanje voda izraženo kroz vrijednosti sustavno mjerenih pokazatelja.

Utjecaj se definira kao posljedica opterećenja u okolišu. Osnovni utjecaj koji se javlja kao posljedica značajnog antropogenog opterećenja je opće smanjenje kakvoće voda. Smanjenje kakvoće voda se očituje na više razina, a za svako vodno tijelo su razmatrani sljedeći utjecaji na razini ekosustava: *bioakumulacija onečišćivala* (npr. onečišćenje školjkaša, imposex nekih gastropoda), *promjena genetskog spremnika* (posljedica unošenja stranih vrsta), *smanjenje pokrivenosti nekom vrstom*, prvenstveno algi (posljedica promjena u temperaturi, anorganskoj suspendiranoj tvari itd.), *smanjenje bioraznolikosti i bogatstva vrsta* (povećana ranjivost ekosustava i promjene u strukturi pojedinih zajednica), *promjena vrsta* (najčešće riba uglavnom je uzrokovan neposrednim djelovanjem otrovnih tvari ili smanjenjem koncentracije otopljenog kisika u pridnom sloju), *promjena trofičkog stanja* (povezana s procesom eutrofikacije uzrokovanim povećanim unosom hranjivih soli i prekomjernim stvaranjem organske tvari).

Za svaki navedeni utjecaj rađena je procjena njegove značajnosti i određen najpovoljniji indikator, te procijenjena njegova raspoloživost i značajnost.

Tab. 5.10. Kriterij za procjenu značajnosti utjecaja u nekom vodnom tijelu

Utjecaj DOKAZAN JAKO

VJEROJATAN VJEROJATAN NEMA

Opis

ocjenjivanja

Utjecaj dokazano

prelazi granice klase

dobro/umjereno

dobro stanje i VT je

u riziku od

nepostizanja dobrog

stanja

Podaci su djelomični

i nepotpuni, ali

upućuju da je utjecaj

značajan

Podaci su djelomični i

nepotpuni, ali upućuju

da utjecaj nije

značajan

Nema utjecaja ili su

toliko mali da

ekosustav ne trpi

posljedice

Za procjenu vjerojatnosti/rizika nepostizanja dobrog stanja u pojedinim vodnim tijelima temeljem rezultata provedene analize opterećenja i utjecaja, razrađen je sustav procjene u četiri kategorije. U sustav procjene su uključene dvije dodatne kategorije („vjerojatno u riziku“ i „vjerojatno nije u riziku“), zbog specifičnosti određenih područja i, zasad, nepotpunih podataka o kemijskom i ekološkom stanju i svim posljedicama opterećenja u pojedinim vodnim tijelima. Stoga se procjena rizika nepostizanja dobrog stanja temelji i na ekspertnoj procjeni.

Kriteriji za kategorizaciju rizika nepostizanja dobrog stanja vodnih tijela priobalnih voda:

- VT je **u riziku** od nepostizanja dobrog stanja
 - postoji dokazan utjecaj neovisno o vrsti opterećenja, ili
 - postoji jako vjerojatan utjecaj, a opterećenja su značajna, ili
 - postoji jako vjerojatan utjecaj, ali nema dovoljno podatka za procjenu opterećenja.
- VT je **vjerojatno u riziku** od nepostizanja dobrog stanja
 - postoji jako vjerojatan utjecaj, a opterećenja nisu značajna, ili
 - postoji vjerojatan utjecaj neovisno o vrsti opterećenja, ili
 - nema dovoljno podatka za procjenu utjecaja, a opterećenja su značajna.
- VT **vjerojatno nije u riziku** od nepostizanja dobrog stanja
 - nema utjecaja, a opterećenja su značajna ili nema dovoljno podatka za procjenu, ili
 - nema dovoljno podatka za procjenu utjecaja, a opterećenja nisu značajna.
- VT **nije u riziku** od nepostizanja dobrog stanja

- o nema utjecaja, a opterećenja nisu značajna.

Tab. 5.11. Procjena rizika nepostizanja dobrog stanja u pojedinim vodnim tijelima u priobalnim vodama prema rezultatima analize opterećenja i utjecaja

**Vodno tijelo
Geografski položaj
vodnog tijela
Procjena
opterećenja
Procjena
utjecaja
Vjerojatnost
nepostizanja
dobrog stanja
Procjena vrste
opterećenja
Prirudno VT Kandidat za
ZPVT**

O412-ZOI Zapadna obala
istarskog poluotoka Nije značajan Vjerojatan Nije u riziku -
O412-PULP Luka Pula Značajan Jako vjerojatan U riziku
Prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene,
kumulativno
ostalo
O413-LIK Limski kanal Nije značajan Vjerojatan Nije u riziku -
O413-RAZ
Unutrašnji dio Raše
između prijelazne vode
P3_3-1 i priobalne
O423-1
Nije značajan Nema Nije u riziku -
O413-BAZ Bakarski zaljev Značajan Vjerojatan Vjerojatno je u
riziku
Hranjive soli,
hidromorfološke
promjene,
ostalo
O413-PAG Uvala naselja Pag Nije značajan Nema Nije u riziku -
O413-PZK Pašmanski i Zadarski
kanal Nije značajan Vjerojatan Nije u riziku -
O413-STLP Luka Split Značajan Jako vjerojatan U riziku
Prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene,ostalo
O422-SJI
Sjeverni Jadran od
južnog dijela istarskog
poluotoka do Dugog
Otoka
Nije značajan Nema Nije u riziku -
O422-KVV Dio Kvarnerića i dio
Velebitskog kanala Nije značajan Nema Nije u riziku -
O422-VIS Otoci Vis i Biševo Nije značajan Nema Nije u riziku -
O423-KVA Kvarner Nije značajan Nema Nije u riziku -
O423-RIZ Riječki zaljev Nije značajan Vjerojatan Nije u riziku -
O423-RILP Luka Rijeka Značajan Jako vjerojatan U riziku
Prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene,ostalo
**Vodno tijelo
Geografski položaj
vodnog tijela
Procjena
opterećenja
Procjena
utjecaja
Vjerojatnost
nepostizanja
dobrog stanja
Procjena vrste
opterećenja
Prirudno VT Kandidat za
ZPVT**
O423-VIK Vinodolski kanal Nije značajan Nema Nije u riziku -

O423-KVP Od Kvarnerića do
Paškog kanala Nije značajan Nema Nije u riziku -
O423-KOR Kornati i šibensko
priobalje Nije značajan Nema Nije u riziku -
O423-BSK Brački i Splitski kanal Nije značajan Vjerojatan Nije u riziku -
O423-MOP
Od Prevlake do Rta
Ploče do Splitskog
kanala, uključujući
područja Mljetskog,
Lastovskog,
Korčulanskog,
Hvarskog i Viškog
kanala
Nije značajan Nema Nije u riziku -
O313-JVE Južni dio Velebitskog
kanala Nije značajan Nema Nije u riziku -
O313-KASP
Sjeverni rub
Kaštelanskog zaljeva,
Trogirski zaljev,
Marinski zaljev
Značajan Jako vjerojatan U riziku
Hranjive soli,
prioritetne tvari,
hidromorfološke
promjene
O313-MNE
Cijeli Malostonski zaljev
i
veći dio Neretvanskog
kanala
Nije značajan Nema U riziku Prioritetne tvari
O313-ŽUC Župski zaljev-Cavtat Nije značajan Nema U riziku Prioritetne tvari

VODNA TIJELA PRIOBALNIH VODA

6; 26%
16; 70%
1; 4%

VT U RIZIKU

VT NIJE U RIZIKU

VT VJEROJATNO U RIZIKU

Sl. 5.30. Raspodjela vodnih tijela priobalnih voda prema riziku nepostizanja dobrog stanja

Procjena je pokazala da za 30% vodnih tijela postoji vjerojatnost/rizik nepostizanja dobrog stanja ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere, dok će 70% vodnih tijela zadovoljiti ciljeve kakvoće okoliša. Rezultati procjene ekološkog i kemijskog stanja i rizika temeljeni na podacima postojećih monitoringa ukazuju na potrebu daljnjih istraživanja u području priobalnih voda s ciljem provođenja daljnjeg određivanja značajki vodnog područja kako bi se optimalizirao program sustavnog praćenja stanja i programa mjera.

5.1.4 Prijelazne i priobalne vode – druge značajke stanja i problemi

Dotoci rijekama predstavljaju najznačajniji način unosa otopljenih i partikulatnih tvari u područje prijelaznih i priobalnih voda Republike Hrvatske. Grafički su prikazane količine razgradive organske tvari (izražene preko BPK₅), ukupne suspendirane tvari (TSS), ukupnog dušika (TN) i ukupnog fosfora (TP) koje su 2007. godine većim vodotocima unešene u područja prijelaznih i priobalnih voda. Usporedbom ovih količina s opterećenjem iz točkastih izvora može se zaključiti da je hrvatsko priobalje pod većim opterećenjem dotoka rijeka u odnosu na točkaste izvore onečišćenja na obali. Potrebno je naglasiti da prikazane količine nisu potpune, jer su obuhvaćeni samo glavni vodotoci u području primorsko-istarskih i dalmatinskih slivova.

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

BPK₅ TSS TN TP

OV

Rijeke

Sl. 5.32. Unosi BPK₅, TSS TN i TP glavnim rijekama i sustavima javne odvodnje (OV) u priobalje RH.

Međutim, iz analize utjecaja rijeka na stupanj eutrofikacije prijelaznih voda i priobalnog mora proizlazi da je on iznenađujuće slabo izražen. Prikazano je ekološko stanje (izraženo preko trofičkog indeksa Trix) za tri postaje, od kojih su dvije u Neretvanskom kanalu, a jedna u Šibenskoj luci. Razlog vrlo dobrog ekološkog stanja u Neretvanskom kanalu, i pored najvećih količina BPK₅, TSS, TN i TP, je u visokom N/P omjeru od 178. Visoki N/P omjer ukazuje na izraziti manjak fosfora u Neretvanskom kanalu, uslijed čega planktonska zajednica ne može iskoristiti najveći dio raspoloživog dušika pa ne dolazi do eutrofikacije. Razlog nešto slabijem ekološkom stanju u Šibenskoj luci nije odraz razlike

t/god

0.1

1

10

100

1000

10000

100000

Dragonja

Mirna

Raša

Rječina

Zrmanja

Krka

Cetina

Neretva

BPK₅

TSS

TN

TP

Sl. 5.31. Unosi BPK₅, TSS, TN i TP riječnim dotocima u priobaljeRH (Izvor: Baza podataka i pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva za 2007. godinu)

samo u fizikalno-kemijskoj kakvoći vode između Neretve i Krke, nego i u većem antropogenom utjecaju (grad Šibenik) na zatvorenu Šibensku luku, zbog slabije izmjene voda.

N/P omjeri u pojedinim vodotocima

jadranskih slivova

Vodotok N/P-omjer

Dragonja 41,32381

Mirna 31,88764

Raša 10,36788

Rječina 82,10227

Zrmanja 17,6523

Krka 22,73479

Cetina 25,52443

Neretva 178,1645

Sl. 5.33. Trofičko stanje (izraženo preko trofičkog indeksa Trix) za sloj od površine do 10 m dubine na postajama u Neretvi i Krki za 2007. godinu.

· Crvena crta predstavlja graničnu vrijednost TRIX-a za oligotrofno more (TRIX=4)

· Postaje su poredane od jugo-istoka (SE) prema sjeverozapadu (NW).

Sl. 5.34 Box-whisker prikazi vrijednosti trofičkog indeksa (TRIX) na istraživanom području tijekom 2008/2009. godine (iz projekta „PROGRAM PRAĆENJA STANJA JADRANSKOG MORA – JADRANSKI PROJEKT“)

Tijekom 2008. i 2009. godine provedeno je utvrđivanje stanja kakvoće prema trofičkom indeksu za čitavo priobalno područje i ustanovljeno da se trofičko stanje svih istraženih postaja može opisati kao oligotrofno, iako u pojedinim područjima prijelaznih i priobalnih voda može biti i nešto lošije.

Intenzivan rast fitoplanktonskih organizama: Vrlo intenzivan razvoj fitoplanktona tzv „red tide“ ponekad ima čitav niz negativnih posljedica i može uzrokovati velike ekonomske gubitke u marikulturi i turizmu. Od 5.000 vrsta morskog fitoplanktona, 300 vrsta je sposobno stvarati intenzivne cvatnje koje su, zbog velikog broja stanica, vidljive kao obojenje na površini mora, dok 80 vrsta može proizvoditi jake toksine koji preko hranidbenog lanca mogu ugroziti zdravlje ljudi i morskih sisavaca.

Najčešća je posljedica fitoplanktonskih cvatnji anoksija u pridnenom sloju, nastala kao rezultat bakterijske razgradnje velike količine organske tvari, odnosno mrtvih stanica fitoplanktona na dnu. Pridnene hipoksije i anoksije često su popraćene pomorom morskih organizama, a posebno su pogubne na područjima uzgajališta riba. Pojedini organizmi imaju snažne ljušturice koje mogu izazvati

i mehanička oštećenja na škrigama riba.

Sl. 5.35. Cvatnja dinoflagelata *Noctiluca scintillans*

U sjevernom i srednjem Jadranu su u proljetnom razdoblju česte cvatnje dinoflagelata *Noctiluca scintillans*. *N. scintillans* ne proizvodi toksine, ali akumulira velike količine amonijaka koje, kad se izlučuju u okolnu vodu, mogu djelovati otrovno na morske organizme. Razvoju ove vrste dinoflagelata pogoduju mirno vrijeme i visoke temperature, što je i razlog njihovih cvatnji u ljetnom razdoblju u priobalnim vodama jadranskih slivova.

Međutim, intenzivne cvatnje dinoflagelata *L. polyedrum* (nekad redovita pojava u Kaštelanskom zaljevu) popraćene su i pomorom morskih organizama, zbog hipoksije, odnosno anoksije u pridnom sloju. Izostanak intenzivnih cvatnji dinoflagelata u Kaštelanskom zaljevu u sadašnje vrijeme pripisuje se smanjenom opterećenju otpadnim vodama, ali i promjeni temperaturnog režima, uzrokovanog globalnim klimatskim promjenama. Novija su istraživanja pokazala da ova vrsta dinoflagelata proizvodi morski biotoksin yessotoxin koji je uzročnik toksičnosti školjkaša, tzv. Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

Dinoflagelat *Prorocentrum minimum* je kozmopolitska vrsta, a karakterizira je najbrži rast od svih dinoflagelatnih vrsta. Intenzivno se razvija na područjima pod utjecajem slatkih voda i ljudskih djelatnosti. Intenzivne cvatnje ovog organizma često se javljaju u šibenskoj luci s tim da su te cvatnje, kao i cvatnje ostalih dinoflagelata, bile intenzivnije osamdesetih godina. *P. minimum* je i sumnjivo toksična vrsta, odnosno smatra se da je odgovorna za DSP toksičnost školjkaša.

Cvatnja dinoflagelata *Alexandrium minutum* je prvi put zabilježena 1992. godine u Kaštelanskom zaljevu, a javlja se i u sjevernom Jadranu. Ova je vrsta odgovorna za pojavu Paralytic Shellfish Poisoning PSP toksičnosti školjkaša koja kod sisavaca, uključujući i čovjeka, izaziva neurološke smetnje, a kod težih trovanja može izazvati smrt koja nastupa uslijed paralize dišnog sustava. Vrste roda *Dinophysis* ne stvaraju često intenzivne cvatnje, ali mogu izazvati DSP toksičnost školjkaša i kada su prisutne u zajednici s brojnošću od nekoliko stotina stanica po litri. U Jadranu je prisutno 13 *Dinophysis* vrsta od kojih je najčešća vrsta *D. caudata*. U Lirskom se zaljevu u jesenskom razdoblju javljaju cvatnje vrste *D. fortii* koje su često popraćene DSP toksičnošću školjkaša uzrokovane prisustvom okadaične kiseline u tkivu školjkaša.

Pored dinoflagelatnih cvatnji, česte su i cvatnje dijatomeja od kojih su najčešće *Pseudonitzschia* spp., *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *L. adriaticus*, *S. costatum* i uglavnom se javljaju u područjima bogatijim hranjivim tvarima. Proljetne cvatnje roda *Chaetoceros* uobičajene su u cijelom Jadranu. Dijatomeja *Pseudonitzschia* spp povezana je s proizvodnjom domoične kiseline i Amnesic Shellfish Poisoning (ASP) toksičnosti školjkaša.

Za Jadran su karakteristične i sluzave cvatnje tzv. „mucillagine“ koje nisu vezane za određenu vrstu, već su najvjerojatnije rezultat djelovanja stresa uzrokovanog nepovoljnim čimbenicima okoliša na koji fitoplanktonska zajednica odgovara proizvodnjom organskih spojeva i njihovim izlučivanjem iz stanica. Za vrijeme ovih cvatnji u fitoplanktonskoj su zajednici najbrojnije dijatomeje iako mogu biti i dinoflagelati. U Jadranu je najčešće dijatomeja *Nitzschia closterium* prisutna u zajednici kada se sluz već pojavi na površini. Proizvedene sluzave nakupine izazivaju velike štete u ribarstvu i turizmu iako nisu otrovne. Naime, one u pridnom sloju mogu biti tolike da onemogućavaju izvlačenje mreža dok u površinskom sloju, nošene strujama, sakupljaju sve nečistoće i suspendirane čestice pa mogu izazvati iritacije na koži.

Sl. 5.36. Sluzave cvatnje („mucillagine“) na površini

Iznenadna i izvanredna onečišćenja: Iako svi podaci o dosadašnjem broju, ekološkim učincima i mjestu iznenadnih i izvanrednih onečišćenja u Jadranskom vodnom području nisu poznati, pretpostavka je da:

- u području prijelaznih voda kod nekih rijeka postoji vjerojatnost iznenadnog onečišćenja i to u donjem toku rijeke Rječina (koja prolazi kroz središte Rijeke), Zrmanje (gdje su već zabilježena onečišćenja voda iz spremnika lužine), kod Krke i Omble (u kojima su lučka postrojenja, skladišta i nautičke marine) te kod Neretve koja prije ušća prolazi kroz područje Bosne i Hercegovine
- u području priobalnih voda općenito nije velika vjerojatnost iznenadnog onečišćenja, uz izuzetak područja na kojima se odvija intenzivan plovni promet ili uzgoj morskih organizama, kao i područjima luka, skladišta, energetskih postrojenja i industrijskih zona.

5.2 Podzemne vode – stanje i problemi

Zbog osobitosti tečenja voda u krškim sredinama prisutan je specifičan odnos između voda u krškom podzemlju i tečenja površinskih voda, koje su često nedjeljivo povezane:

- Infiltrirane vode u krško podzemlje dijelom se, pogotovo u vodnijim hidrološkim prilikama, vrlo brzo dreniraju u površinske vodne sustave, a često i te površinske vode na nekim dijelovima

svoga toka ponovno prihranjuju krški vodonosnik.

- U takvim sredinama površina sliva nije jednoznačna (ovisi o hidrološkim prilikama), a niti jednostavno određiva, te uglavnom predstavlja prostor za koga se s dosegnutim stupnjem saznanja pretpostavlja da dominantno sudjeluje u podzemnom prihranjivanju nekog vodnog resursa.
- Tijekom sušnijih razdoblja podzemne vode često čine i jedinu komponentu dotoka površinskih vodotoka.
- Istjecanje podzemnih voda u krškim područjima odvija se putem slabo razvijene površinske hidrografske mreže koja drenira i podzemne vode krških izvorišta, putem koncentriranih priobalnih krških izvora kao i putem širih priobalnih drenažnih zona i vrulja. Kako se glavčina transporta podzemnih voda odvija nelokaliziranim podzemnim drenažnim kolektorskim sustavima, zakonitosti i karakter pražnjenja krških vodonosnika moguće je analizirati uglavnom jedino putem analiza manifestacija voda na izlazu iz vodonosnika – na samim krškim izvorima ili površinskim vodnim pojavama gdje se one dreniraju. Dio krških vodonosnika (priobalje i otoci) u aktivnom je kontaktu s morem i neposredno se drenira u njega u vidu lokaliziranih ili češće nelokaliziranih priobalnih krških izvora i vrulja kao i u vidu širokih zona difuznog istjecanja. To su i lokaliteti u kojima, u određenim hidrološkim situacijama kao i u slučajevima precrcpljivanja priobalnih vodonosnika, postoji i obrnuta komunikacija – prodori morske vode u aktivne dijelove tih krških vodonosnika i pojave njihova zaslanjivanja. Često nisu poznate ni količine voda koje istječu na takvim priobalnim izvorima i vruljama, niti njihove lokacije. U tom smislu, korisne mogućnosti za njihovu detekciju pružaju infracrvene termalne satelitske snimke.

Sl. 5.37. Prikaz termalnog odraza termalnih infracrvenih snimaka na području riječkog zaljeva; A – priobalni izvori u vrulje na području Opatije, B – istjecanje voda izvora Rječine i Zvira

Na krškom području nema sustavnog praćenja dinamike kolebanja podzemnih vode u krškim vodonosnicima, već se o njihovu karakteru zaključuje na osnovu rijetkih hidroloških praćenja na krškim izvorima (mjestima njihova istjecanja) kao i na hidrološkim postajama lociranim na površinskim vodotocima. Naime, najveći dio dosadašnjeg monitoringa količinskog stanja krških vodonosnika na analiziranom prostoru bio je neposredno povezan s vodoistražnim radovima u svrhu ocjene mogućnosti korištenja voda, a tek manjim dijelom namijenjen osiguranju općih saznanja o dinamici promjena stanja podzemnih voda. S obzirom na vrlo mali udio neposrednog zahvata podzemnih voda iz podzemnih krških vodonosnika u vidu zdenaca, bunara ili izgrađenih galerija, za sada na krškom području Hrvatske i ne postoji sustavni monitoring dinamike kolebanja razina podzemnih voda na širem regionalnom prostoru¹⁷. Stoga je značajke količinskog stanja vodnih resursa podzemnih voda moguće utvrditi jedino na osnovi hidroloških praćenja po njihovom istjecanju na površinu, na krškim izvorima i na stalnim površinskim vodotocima kojima se dreniraju podzemne vode te koje i daju glavčinu njihova dotoka, posebno tijekom sušnijih razdoblja. Radi se o hidrološkim podacima s državne mreže hidroloških postaja, a na kojima postojeći monitoring provodi Državni hidrometeorološki zavod. Uz to, s obzirom na vrlo rasprostranjena područja na kojima ne postoji ni mreža opažanja dinamike kolebanja podzemnih voda ni površinska hidrografska mreža kao ni površinske manifestacije pojava podzemnih voda, procjene količinskog stanja provedene su i na temelju dopunskih analiza i podloga - bilančnih procjena dobivenih iz raspoloživih klimatoloških podataka s tog prostora – oborina i temperatura, odnosno kombinacijom informacija dobivenih na osnovu mjerenih hidroloških i općih klimatoloških podataka.

Količinsko stanje podzemnih voda: Za dobro količinsko stanje važno je da se:

- raspoložive zalihe podzemnih voda ne smanjuju uz dugoročnu godišnju količinu zahvaćanja (što se određuje vodnom bilancom) i da,
 - u skladu s tim, razina podzemne vode nije podložna antropogenim promjenama koje bi mogle dovesti do:
 - neuspjeha u postizanju okolišnih ciljeva za pridružene površinske vode i značajnog pogoršanja stanja pridruženih površinskih voda;
 - značajnih šteta za kopnene ekosustave ovisne o podzemnoj vodi;
 - promjene smjera koja dovodi do prodiranja slane vode ili drugih voda.
- Elementi procjene količinskog stanja:
- dostupne zalihe podzemnih voda ne prekoračuju se dugoročnim srednjim godišnjim količinama crpljenja;
 - nema značajnog pogoršanja kakvoće površinskih voda koje je rezultat antropogenog utjecaja na razine ili promjena toka podzemnih voda koje bi dovele do nepostizanja ciljeva

okoliša za bilo koje pridruženo površinsko vodno tijelo;

- nema značajne štete za kopnene ekosustave ovisne o podzemnim vodama koja je rezultat

antropogenog utjecaja na razine podzemnih voda;

17Višegodišnji kontinuitet praćenja dinamike kolebanja razine podzemnih voda postojao je samo na području zapadne i južne Istre (1995.-2002.), kao i na području doline – ušća rijeke Neretve radi praćenja dinamike zaslanjivanja u aluvijalnom dolinskim vodonosniku (počev od 2003.g.), a dijelom i u zaleđu Vranskog jezera na Cresu, te akumulacije Ponikve na Krku i akumulacije Boljunčica, gdje su razine podzemnih voda u najvećoj mjeri pod neposrednim uplivom režima površinskih voda u akumulacijama.

- nema slanosti ni drugih intruzija koje su rezultat antropogeno izazvanih promjena smjera toka.

Da bi se definiralo ukupno količinsko stanje vodnih tijela podzemne vode primjenjuje se niz analiza kojima se razmatra utjecaj antropogeno izazvanih višegodišnjih izmjena razina podzemne vode i/ ili toka. Svakom od tih analiza ocjenjuje se da li vodno tijelo podzemne vode zadovoljava odgovarajuće okolišne ciljeve.

S obzirom na nedostatak dijela nužnih podloga kao i kriterija za kvantificiranu provedbu ocjene količinskog stanja, uz standardne ocjene „dobro stanje“ (pri grafičkom označavanju istaknuto zelenom bojom) i „loše stanje“ (istaknuto crvenom bojom), klasificirane su i dvije podkategorije takvih ocjena – „vjerojatno dobro stanje“ (istaknuto žutom bojom) i „vjerojatno loše stanje“ (istaknuto narančastom bojom).

Zahtjevi za postizanjem dobrog količinskog stanja vodnog tijela podzemne vode su trostruki:

- trebalo bi postići da dostupni resursi podzemne vode ne budu prekoračeni višegodišnjim srednjim godišnjim količinama crpljenja;
- crpljenja i drugi antropogeni utjecaji na razine podzemne vode ne bi smjeli imati negativan učinak na pridružene površinske vode i kopnene ekosustave koji neposredno svojim potrebama za vodom ovisе o podzemnim vodama;
- antropogene izmjene smjera toka ne bi smjele uzrokovati slane ili druge intruzije.

Ocjena količinskog stanja grupiranih vodnih tijela podzemnih voda na jadranskom vodnom području temelji se na ocjeni međuodnosa bilance stanja, hidroloških prilika i informacija o različitim vidovima korištenja voda tijekom razdoblja 2000.- 2007. godina, uz napomenu da korištenje voda u hidroenergetici nije uzeto u obzir zbog nedostatka odgovarajućih podataka tijekom analiziranog referentnog razdoblja.

Sl. 5.38. Standardni postupak za procjenu količinskog stanja vodnog tijela podzemne vode

Provedenim analizama obuhvaćene su i površinske i podzemne vode unutar istih grupiranih vodnih tijela, zbog njihove čvrste uzajamne povezanosti, koja na nekim područjima ide i do višestruke pojavnosti iste vode na različitim horizontima istjecanja i cirkulacije.

Tab. 5.12 Usporedni prikaz bilance prosječnih godišnjih dotoka i korištenja voda za različite namjene (2000.-2007.) u odnosu na prosjek i kritičnu godinu

Kod
Grupirano
vodno tijelo
podzemne
vode
Vsr god
2000-
2007
(*10⁶
m³)
Vmin
god
2000-
2007
(*10⁶
m³)
Korištenje voda
Iskorištenost
resursa
(%)
Vodoop-
(*10⁶ m³)
Tehn.
Tehn. vode
(*10⁶ m³)

Navodnj.*
(*10⁶ m³)

U

odnosu
na

prosj.

U

odnos

u na

min

JKGIKCPV_01 Sjeverna

Istra 306 218 22,96 0,15 1,00 7,9% 11,1%

JKGNKCPV_02 Središnja

Istra 467 350 7,99 2,35 1,00 2,4% 3,2%

JKGNKCPV_03 Južna Istra 79 57 1,87 0,21 1,00 3,9% 5,4%

JKGIKCPV_04 Riječki zaljev 483 435 1,09 17,16 0,10 3,8% 4,2%

JKGIKCPV_05 Rijeka -

Bakar 814 735 27,23 10,45 0,10 4,6% 5,1%

JKGIKCPV_06 Lika - Gacka 3.387 2.362 12,16 43,80 0,20 1,7% 2,4%

JKGNKCPV_07 Zrmanja 1.325 924 21,91 0,25 0,50 1,7% 2,5%

JKGNKCPV_08 Ravni Kotari 290 186 10,98 0,10 1,00 4,2% 6,5%

LKGIKCPV_09 Krka 1.630 1.047 24,38 16,01 0,50 2,5% 3,9%

JKGIKCPV_10 Cetina 1.318 962 66,19 13,31 1,50 6,1% 8,4%

JKGIKCPV_11 Neretva 855 691 20,80 0,04 2,00 2,7% 3,3%

JOGNKCPV_12 Jadranski

otoci 694 489 7,30 0,03 0,50 1,1% 1,6%

JADRANSKO VODNO

PODRUČJE 11.646 8.455 224,85 103,85 9,40 2,9% 4,0%

* - uključeni samo otoci na kojima postoje zahvati podzemnih voda

U odnosu na prosječni godišnji dotok vlastitih voda tijekom referentnog razdoblja 2000.-2007., koristi se oko 3% obnovljivih količina, u rasponu od 7,9% u Sjevernoj Istri pa do zanemarivih 1% na Jadranskim otocima. U odnosu na kritična (sušna) razdoblja, koristi se oko 4% ,odnosno najviše 11% u Sjevernoj Istri. Moguće je da su ti postoci i nešto viši s obzirom na moguća neregistrirana korištenja voda, kao i s obzirom na korištenja voda za potrebe hidroenergetike. No, generalno gledajući, ukupne količine su znatno niže od prosječnih dotoka za sva grupirana vodna tijela i, prema tom kriteriju, ona ne bi trebala biti okarakterizirana lošim količinskim stanjem. No, s obzirom na relativno slabu akumulativnost krških vodonosnika, zabilježena precrpeljivanja vodonosnika i vrlo male procijenjene minimalne srednje mjesečnih dotoke na području Južne Istre, ocijenjeno je da grupirano vodno tijelo Južna Istra ima „vjerojatno loše količinsko stanje“ i u pogledu bilance. Sva ostala grupirana vodna tijela podzemne vode su, u pogledu bilančnih sagledavanja, u „dobrom količinskom stanju“.

Generalno gledajući, ukupna korištenja voda, posebno u kontekstu oduzimanja voda iz prirodnog hidrološkog ciklusa, izuzev u dijelu koji se odnosi na hidroenergetske sustave, relativno su mala u odnosu na ukupnu bilancu dotoka, tako da se i negativne posljedice pretjeranog korištenja voda manifestiraju na relativno ograničenim prostorima. S obzirom na navedeno, nedovoljno dobro poznavanje ekološki prihvatljivog protoka u sadašnjim uvjetima korištenja voda ne predstavlja veću zapreku u upravljanju vodama.

Kao veći problem prepoznata je antropogeno izazvana intruzija slane vode, zbog koje je za dva grupirana vodna tijela količinsko stanje ocijenjeno "lošim" (), a za još jedno grupirano vodno tijelo "vjerojatno lošim".

Tab. 5.13. Konačna ocjena količinskog stanja grupiranih vodnih tijela podzemnih voda

Kod

Grupirano

vodno tijelo

podzemne

vode

1

TEST

Intruzija

slane vode

2

TEST

Površinske

vode

3

TEST

Ekosustavi
ovisni o
podzemnoj
vodi
4

TEST

Vodna
bilanca
Ocjena
količinskog
stanja

JKGKCPV_01 Sjeverna Istra dobro vjerojat. loše vjerojat. loše dobro vjerojat. loše

JKGNKCPV_02 Središnja Istra dobro dobro vjerojat.

dobro dobro dobro

JKGNKCPV_03 Južna Istra loše dobro vjerojat.

dobro vjerojat. loše loše

JKGKCPV_04 Riječki zaljev dobro dobro vjerojat.

dobro dobro dobro

JKGKCPV_05 Rijeka - Bakar dobro dobro vjerojat.

dobro dobro dobro

JKGKCPV_06 Lika - Gacka dobro dobro vjerojat.

dobro dobro dobro

JKGNKCPV_07 Zrmanja dobro dobro vjerojat.

dobro dobro dobro

JKGNKCPV_08 Ravni Kotari loše dobro vjerojat.

dobro dobro loše

LKGKCPV_09 Krka dobro dobro vjerojat.

dobro dobro dobro

JKGKCPV_10 Cetina dobro dobro vjerojat.

dobro dobro dobro

JKGKCPV_11 Neretva vjerojat. loše dobro vjerojat.

dobro dobro vjerojat. loše

JOGNCPV_12 Jadranski

otoci dobro dobro vjerojat.

dobro dobro dobro

Loše količinsko stanje imaju 2 grupirana vodna tijela podzemnih voda jadranskog vodnog područja, Južna Istra i Ravni kotari, koja čine oko 8% ukupne površine vodnoga područja. U „vjerojatno lošem“ količinskom stanju su još dva grupirana vodna tijela podzemnih voda, Sjeverna Istra i Neretva, koja čine oko 14% ukupne površine vodnoga područja. Sva ostala grupirana vodna tijela podzemnih voda su, s količinskoga aspekta, u „dobrom stanju“.

Sl. 5.39. Količinsko stanje grupiranih vodnih tijela podzemnih voda

Sl. 5.40. Pregled ocjene količinskog stanja grupiranih vodnih tijela podzemnih voda

Kemijsko stanje podzemnih voda: Praćenje kakvoće podzemnih voda provodi se u okviru nacionalnog monitoringa, od strane Hrvatskih voda. Prva sustavna praćenja kakvoće podzemnih voda kaptiranih izvorišta na području krša započeta su osamdesetih godina prošloga stoljeća. Učestalost mjerenja ovisi o pokazateljima ili skupini pokazatelja i kreće se od 2 do 13 puta godišnje.

Tab. 5.14. Mjerne postaje nacionalnog monitoringa na podzemnim vodama

Područje Broj postaja u kaptiranim izvorištima

Jadransko vodno područje 16

Analiza kakvoće podzemne vode za ocjenu kemijskog stanja temelji se na rezultatima monitoringa podzemnih voda, u prvom redu izvora, kao reprezentativnih mjesta za opažanje kakvoće podzemnih voda. Obradene su i neke točke opažanja koje pripadaju površinskim vodama (npr. Vransko jezero na otoku Cresu), ako su jedine točke opažanja na dijelu grupiranog vodnog tijela ili čak na cijelom grupiranom vodnom tijelu, a na neki su način povezane s podzemnom vodom.

Zbog sličnih uvjeta u vodonosnicima, ali i ograničenog broja analiza, određivanje prirodne koncentracije (background level; BL) i granične vrijednosti (threshold value; TV) rađeno je objedinjeno, za sva grupirana vodna tijela podzemne vode na krškom području Dinarida, uključujući i vodna tijela koja pripadaju vodnom području rijeke Dunav.

Pri određivanju referentnih vrijednosti (reference value; REF) promatrana su dva osnovna tipa kriterija, a kao mjerodavan odabran je stroži¹⁸:

- okolišni kriterij - ovisi o kopnenim i vodenim ekosustavima povezanim s podzemnim vodama
- kriterij korištenja - uključuje:

o vodu namijenjenu za ljudsku potrošnju u zaštićenim područjima (zone sanitarne zaštite izvorišta)

o ostale vidove korištenja (navodnjavanje, industrija,...)

Korištenje podzemnih voda vezano je uz javnu vodoopskrbu, poljoprivredu (vrlo male količine u krškim poljima) te industriju. Najstroži, odnosno mjerodavni kriterij proizlazi iz korištenja voda za javnu vodoopskrbu, jer se u gotovo svim grupiranim vodnim tijelima podzemne vode nalazi bar jedno crpilište javne vodoopskrbe ili je planirano zahvaćanje vode za takve namjene. Za ekosustave, a i ostale vidove korištenja, nisu određene referentne vrijednosti po parametrima kakvoće pa su za referentne uvjete uzete maksimalno dopuštene koncentracije (MDK) za pitku vodu, propisane Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

Prirodne koncentracije BL su određene na sljedeći način:

- odabrane su samo reprezentativne analize (isključene analize za koje vrijedi: greška u ionskom balansu > 10%; analize pokazuju > 1.000 mg/l NaCl; uzorci uzeti iz nepoznatih dubina i uzorci iz hidrotermalnih vodonosnika),
- isključeni su uzorci s antropogenim utjecajem (uzorci s neprirodnim supstancama - npr. pesticidima, uzorci s koncentracijom $\text{NO}_3 > 10$ mg/l i uzorci s ostalim anorganskim antropogenim indikatorima),
- odvojeni su aerobni od anaerobnih vodonosnika,
- vremenske serije uzoraka preračunate su u medijan prosječne vrijednosti,

¹⁸Prema direktivama i pratećim tehničkim izvješćima: npr. Towards a guidance on Groundwater Chemical Status and Threshold Values

- BL je procijenjen kao 90 ‰ preostalih analiza.

Određivanje BL rađeno je na temelju rezultata kemijskih analiza s 35 mjernih mjesta na podzemnim vodama. BL je određen samo za dio parametara kakvoće uključenih u ocjenu kemijskog stanja podzemnih voda jer za sve parametre nije bilo dovoljno podataka za statističku obradu. U sljedećem karakterizacijskom ciklusu treba provesti novu analizu BL i u nju uključiti sve odabrane parametre kakvoće podzemnih voda.

Tab. 5.15. Određivanje prirodne koncentracije za grupirana vodna tijela podzemnih voda u kršu¹⁹

Crpilište

Nitrati

mg/l NO_3

(median)

Amonij

mg/l NH_4

(median)

Otopljeni

kisik

mg/l

(median)

CND

$\mu\text{S}/\text{cm}$

(median)

SJEVERNA

ISTRA

Bulaž 5,35 0,0116 9,60 504

Sv. Ivan 3,45 0,0110 10,55 425

Mlini 4,38 0,0103 10,30 457

RIJEKA - BAKAR

Rječina 3,18 0,0050 11,70 233

Zvir 3,98 0,0050 11,50 260

Martinšćica 4,86 0,0050 11,50 247

Dobrica 3,87 0,0050 11,70 326

LIKA - GACKA

Tonkovića vrelo 1,92 0,0065 10,75 473

N.Žrnovnica 3,56 0,0065 12,15 249

Košna 1,35 0,0035 10,70 220

Mrđenovac 0,71 0,0065 9,70 331

ZRMANJA

Vrelo Zrmanje 1,77 0,0103 10,63 340

Muškovci 1,06 0,0097 10,54 377

KRKA

Šimića vrelo 1,21 0,0050 10,03 469

Jaruga 1,41 0,0090 7,09 512

Krčić 2,16 0,0050 10,40 383

Čikola 2,31 0,0116 10,20 368

CETINA

Vukovića vrelo 1,93 0,0059 10,80 324

Šilovka 2,15 0,0129 10,10 399

Mala Ruda 1,81 0,0110 9,95 326

Jadro 2,92 0,0065 10,10 391

Žrnovnica 2,01 0,0090 10,10 380

NERETVA

Opačac 1,92 0,0065 10,05 376

Butina 4,82 0,0065 9,40 563

Prud 4,91 0,0065 9,10 698

Ombla 2,43 0,0065 9,75 338

Konavoska Ljuta 1,65 0,0065 10,30 286

KUPA

Čabranka 2,70 0,0065 11,20 378

Kupa 3,32 0,0065 12,20 237

Mala Belica 4,38 0,0065 11,60 283

Kupica 3,49 0,0065 11,60 297

DOBRA Ribnjak 4,07 0,0065 10,90 380

MREŽNICA

Čižić vrelo 3,71 0,0065 10,60 466

Dretulja 3,06 0,0019 10,30 389

¹⁹ Analizom su obuhvaćeni svi vodonosnici na kršu (tijela podzemnih voda u kršu) bez obzira na pripadnost vodnom području.

Crpilište

Nitrati

mg/l NO₃

(median)

Amonij

mg/l NH₄

(median)

Otopljeni

kisik

mg/l

(median)

CND

μS/cm

(median)

Zagorska

Mrežnica 3,16 0,0400 10,39 378

BL₉₀ 4,64 0,0114 11,66 492

REF 50,00 0,5000 2500

Sve točke opažanja zadovoljavaju uvjet da je prirodna koncentracija manja od referentne vrijednosti BL<REF. U tom slučaju je granična vrijednost TV određena prema obrascu: TV=REF₂₀.

Procjena kemijskog stanja podzemnih voda temelji se na analizi sljedećih pokazatelja:

parametri prema Okvirnoj

direktivi o vodama

parametri prema Direktivi o

podzemnim vodama

Dodatni parametri

- otopljeni kisik
- pH vrijednos
- električna vodljivost
- nitrati
- amonijak
- ukupni pesticidi
- tvari ili ioni ili

pokazatelji koji se mogu javiti

i prirodno i/ili kao rezultat

ljudskih aktivnosti (arsen, kadmij, olovo, živa, klorid, sulfat)

- umjetne (sintetičke)

tvari: trikloretilen i tetrakloretilen

- slobodni CO₂
- temperatura
- ortofosfati
- mutnoća
- željezo
- mangan
- mineralna ulja

Analizom je obuhvaćeno razdoblje od siječnja 2000. do prosinca 2007. godine, a na nekim grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda i rezultati kemijskih analiza izvan ovog razdoblja (prikupljeni izvan programa redovitog monitoringa). Dinamika uzorkovanja bila je različita tijekom razdoblja opažanja, a mijenjale su se i granice detekcije za pojedine parametre. Uzorkovanje je uglavnom rađeno u mjesečnim intervalima, ali ne na svim točkama opažanja i ne za sve parametre. Neki od parametara uopće nisu analizirani na području krša (npr. arsen), a neki su analizirani vrlo rijetko i to samo na nekim lokacijama (npr. trikloretilen i tetrakloretilen).

Tab. 5.16. Broj mjernih mjesta i broj analiza korišten za određivanje kemijskog stanja podzemnih voda

Kod GTPV Grupirano vodno tijelo podzemne vode

Broj mjernih mjesta

Ukupan broj

analiza Razdoblje opažanja

JKGIKCPV_01 Sjeverna Istra 2 + 4 20 + 344 08.1997.-09.2003.; 01.2000.-12.2007.

JKGNKCPV_02 Središnja Istra 5 369 01.2000.-12.2007.

JKGNKCPV_03 Južna Istra 2 109 01.2000.-12.2007.

JKGIKCPV_04 Riječki zaljev 1 7 04.2001.-02.2003.

JKGIKCPV_05 Rijeka – Bakar 4 409 01.2000.-12.2007.

JKGIKCPV_06 Lika – Gacka 4 407 01.2000.-12.2007.

JKGNKCPV_07 Zrmanja 2 110 01.2000.-12.2007.

JKGNKCPV_08 Ravni kotari 2 24 07.2006.-12.2007.

LKGIKCPV_09 Krka 4 204 01.2000.-12.2007.

²⁰U slučaju (BL>REF) uzima se TV=BL, no u GVTPV u krškom području Hrvatske nije zabilježen takav slučaj.

Kod GTPV Grupirano vodno tijelo podzemne vode

Broj mjernih mjesta

Ukupan broj

analiza Razdoblje opažanja

JKGIKCPV_10 Cetina 5 409 01.2000.-12.2007.

JKGIKCPV_11 Neretva 5 466 01.2000.-12.2007.

JOGNKCPV_12 Jadranski otoci–Krk 2 192 02.2000.-12.2007.

JKGIKCPV_01 Jadranski otoci-Cres 1 96 01.2000.-12.2007.

UKUPNO 43 3166

Specifičnosti hrvatskog krša su velike brzine podzemnih tokova, kratko vrijeme zadržavanja vode u podzemlju tijekom velikih voda, kratkotrajna zamućenja praćena povećanjem bakteriološkog sadržaja nakon prvih jakih padalina poslije sušnog razdoblja i, uglavnom, istjecanje podzemne vode vrlo dobre kakvoće na izvorima. Nakon velikih kiša, u razdoblju od samo 15-tak sati, dolazi do pojava povećanja mutnoće i onečišćenja na izvorima, a već sljedeći dan ti parametri padnu ispod MDK vrijednosti za pitku vodu.

Hrvatska ima dugu obalnu liniju i brojne vodonosnike otvorene prema negativnom utjecaju mora. To je posebno izraženo na hrvatskim otocima. Na nekim crpilištima već i normalno crpljenje tijekom ljetnih sušnih razdoblja dovodi do povećanja sadržaja klorida, a na nekim izvorima do zaslanjenja

dolazi i u potpuno prirodnim uvjetima. Redoviti monitoring je zabilježio pojavu zaslanjenja samo na nekoliko lokacija, jer brojni izvori s evidentiranim problemom zaslanjenja nisu uključeni u redoviti monitoring. Stoga provedena analiza kakvoće ne prikazuje stvarni utjecaj mora na priobalne vodonosnike.

Uvažavajući specifičnosti krških vodonosnika učestalost uzorkovanja od jednom mjesečno nije dostatna, ali ipak daje generalnu sliku kakvoće podzemnih voda.

**Tab. 5.17. Sažetak obrade podataka o kakvoći podzemnih voda
pokazatelj komentar**

pH Maksimalno dozvoljena vrijednost pH prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće je u rasponu od 6,5 do 9,5. Rezultati svih analiza nalaze se unutar toga raspona..

Električna vodljivost
(CND)

Maksimalno dozvoljena vrijednost električne vodljivosti (CND) u pitkim vodama prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće je 2.500 μ S/cm.

Otopljeni kisik Nije propisan kao relevantni parametar za ocjenu kakvoće pitke vode ali se standardno obrađivao u sklopu Uredbe o klasifikaciji voda, za I. klasu voda propisana je koncentracija otopljenog kisika veća od 7 mg/l.

Nitrati Propisana granična vrijednost iznosi 50 mg/l NO₃-

Ukupni pesticidi Koncentracije ukupnih pesticida u podzemnim vodama u krškom dijelu vrlo su niske i kreću se oko granice detekcije. Uglavnom su analizirani lindan i DDT

Arsen Arsen nije analiziran u krškim podzemnim vodama

Kadmij

Olovo Maksimalne koncentracije olova na nekim izvorima povremeno premašuju granične vrijednosti za pitku vodu, ali su prosječne vrijednosti u svim grupiranim tijelima podzemnih vode vrlo niske, ispod ili blizu granice detekcije.

Živa Prosječne koncentracije žive su u svim grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda ispod granice detekcije

Kloridi i sulfati Kloridi i sulfati su pokazatelji zaslanjenja vodonosnika, ali se povišene koncentracije mogu javiti i u prirodnim uvjetima u podzemnim vodama. U krškom području se povećane koncentracije klorida povezuju s procesom zaslanjenja priobalnih vodonosnika, a sulfata s naslagama gipsa.

Trikloretilen i

tetrakloretilen

Analizirani su na samo nekoliko točaka i koncentracije su bile vrlo niske ili ispod granice detekcije, osim u Južnoj Istri.

pokazatelj komentar

Otopljeni CO₂ Nije definiran kao relevantni parametar za ocjenu kakvoće pitke, ali je jedan od dobrih pokazatelja recentnih procesa okršavanja u vodonosniku. Unosom povećane koncentracije CO₂ u vodonosnik dolazi do otapanja vapnenačkih stijena i povećanja koncentracije kalcija u podzemnoj vodi, odnosno recentnog procesa okršavanja.

Temperatura Obično je u prosječnim vrijednostima i odgovara prosječnoj godišnjoj temperaturi na priljevnom području (nagle promjene ukazuju na onečišćenje, a višegodišnji trend povećanja ukazuju na postupnu degradaciju kakvoće.)

Ortofosfati

Mutnoća Mutnoća izvorske vode na nekim je izvorima povremeno povišena. Obično je povezana s velikim padalinama nakon ljetnog sušnog razdoblja, kada dolazi do spiranja nesaturirane zone vodonosnika i epikrške zone. Obično su te pojave povezane i s povećanim bakteriološkim sadržajem. Povećana mutnoća na izvorima može biti i rezultat geološke građe u slivnom području, npr. fliških naslaga.

Željezo Povišene koncentracije željeza u podzemnoj vodi krških vodonosnika mogu biti rezultat onečišćenja, ali do povišenih koncentracija željeza može doći i spiranjem željezom bogatih ruda i crvenice. To je posebno izraženo u Istri, gdje ima mnogo starih boksitnih ležišta.

Mangan Mangan se u podzemnoj vodi obično ponaša kao željezo, iako se nalazi u manjim koncentracijama. U prirodnim uvjetima u podzemnu vodu dolazi otapanjem manganom bogatih minerala i stijena. U analizi je dat usporedni prikaz željeza i mangana.

Mineralna ulja Koncentracije mineralnih ulja u prosjeku nisu značajne, ali tijekom kišnih razdoblja povremeno prelaze granične vrijednosti za pitku vodu.

Bakteriološki sastav Prisustvo bakterija u podzemnim vodama veže se uz velike vodne valove, odnosno kada na izvorima istječu najmlađe vode. U temeljnim tokovima, gdje je starost vode veća od 50 dana, nema bakterija, jer je toliki i njihov životni vijek. Pogotovo su veliki pikovi tijekom jakih padalina nakon dugih sušnih razdoblja, kada dolazi do spiranja epikrške zone vodonosnika i brzog transporta bakteriološkog onečišćenja prema izvorima. Ta je pojava obično vezana s povećanom mutnoćom. Takvi donosi bakteriološkog onečišćenja obično traju jedan do dva dana i tada se izvorska voda

pročišćava. Nije se provodila identifikacija bakterija (nije obvezan pokazatelj).

Na temelju rezultata analiza kakvoće podzemnih voda izdvojena su dva grupirana vodna tijela podzemne vode, Južna Istra i Ravni Kotari, gdje je narušeno kemijsko stanje podzemnih voda. Na području Južne Istre bitno je narušena kakvoća prema više pokazatelja, a najznačajniji problem su povećan sadržaj nitrata i prijeteće zasljenjenje. Kakvoća podzemnih voda Ravnih Kotara mjeri se na samo dva mjerna mjesta i na njima je utvrđeno zadovoljavajuće stanje. No, na velike probleme sa zasljenjenjem upućuju rezultati analiza podataka o koncentracijama klorida na crpilištima Zadarskog vodovoda koja se nalaze na području Ravnih Kotara: Bokanjac (Jezerce), Boljkovac i Golubinka. Na crpilištima u zaleđu Vranskog jezera kod Biograda nije zabilježena povećana koncentracija klorida, no, u podzemlju, na 20-tak metara dubine, je zona miješanja slatke i slane vode i povećanjem crnih količina može doći do konusnog izdizanja te zone miješanja i zasljenjenja crpilišta. Iz tih je razloga kemijsko stanje grupiranog vodnog tijela Ravni kotari ocijenjeno kao "loše".

Za kemijsko stanje grupiranog vodnog tijela Riječki zaljev nema redovitih opažanja i ono je ocijenjeno kao "vjerojatno dobro", na temelju hidrogeoloških istraživanja s toga područja i ekspertnih procjena.

Tab. 5.18. Procjena stanja grupiranih vodnih tijela podzemnih voda u odnosu na pojedine pokazatelje kakvoće voda - utvrđivanje kemijskog stanja

kod Naziv

pH

električna

vodljivost

otopljeni kisik

nitriti

amonij ion

ukupni pesticidi

arsen

kadmij

olovo

živa

kloridi

sulfati

trikloretilen i

tetrakloretilen

slobodni CO₂

temperatura

ortofosfat

munoča

željezo

mangan

mineralna ulja

UKUPNA

OCJENA

JKGIKCPV_01 Sjeverna Istra T T T T(L) T(L) M ? T MM M

JKGNKCPV_02 Središnja Istra T T T(L) T T(L) MM T TM MM MM MT(L)

JKGNKCPV_03 Južna Istra MT T T(L) T(L) M MM ? T(L) T(L) M M M M

JKGIKCPV_04 Riječki zaljev ? ? ? ?

JKGIKCPV_05 Rijeka – Bakar MT T (L) M MT(L) T(L) M M

JKGIKCPV_06 Lika – Gacka T(L) T(L) M T(L) M

JKGNKCPV_07 Zrmanja T(L) T(L) M

JKGNKCPV_08 Ravni kotari ? T? T? T?(L) ? ? ? ?T ? T? ? ? ? ?

LKGIKCPV_09 Krka ?T ? ? ? ? ? M ? ?

JKGIKCPV_10 Cetina T(L) MT(L) M M M MM?

JKGIKCPV_11 Neretva T(L) T(L) T(L) M M M M M M MM

JOGNKCPV_12 Jadranski otoci T T T(L) ? MMP M(l) MM MM M

T

M

MM

P

?

L

značajan nepovoljan trend (porast odnosno sniženje)

povremeno prekoračenje

češće prekoračenje

prirodnog porijekla

nedovoljan broj uzoraka

lokalno uočen trend

Povezanost grupiranih vodnih tijela podzemnih voda i površinskih ekosustava: U

krškim područjima je veliki dio ekosustava je u direktnoj ili posrednoj vezi s podzemnim vodama. Posebno se to odnosi na vodene ekosustave locirane u dolinskim dijelovima krških područja, ali i na kopnene ekosustave koji ovise o vlazi tla, koja je indirektno ovisna o stabilnosti razine podzemnih voda pa makar bile i stotinu metara ispod površine terena. Opći problem s vodnim resursima, pa time

i podzemnim vodama u krškim područjima, je dugačko ljetno sušno razdoblje, kada se bitno smanjuju kapaciteti prirodnih izvorišta, a time i protoci krških rijeka koji imaju direktan utjecaj na ekosustave u dolinskim dijelovima krških područja. Situaciju otežava eksploatacija vode za potrebe vodoopskrbe, pa na velikom broju krških izvora nema prelijevanja vode u korita vodotoka. To bitno smanjuje protoke u koritima rijeka i zasigurno izaziva negativne utjecaje na biološke sustave (fauna i flora) direktno vezane za plitku podzemnu i površinsku vodu. Veliki dio visokih vodnih valova je akumuliran za potrebe hidroelektrana što je također izmijenilo prirodne uvjete, jer su trajno potopljene dijelovi krških polja i kanjona rijeka. Sve je to danas ponovno u uravnoteženom stanju, s pozitivnim i negativnim učincima na ranije prirodne sustave.

Tab. 5.19. Ekosustavi povezani s grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda

Kod GVTPV
GRUPIRANO VODNO
TIJELO PODZEMNE
VODE (GTPV)
Kod ekosustava
prema Nacionalnoj
ekološkoj mreži
Tip ekosustava Rizik - kvalitativni Rizik -
kvantitativni
JKGIKCPV_01 Sjeverna Istra
HR2000619 vodeni NE NE
(potencijalno)
HR2001233 vodeni NE NE
HR2000637 vodeni NE NE
(potencijalno)
JKGNKCPV_02 Središnja Istra - - - -
JKGNKCPV_03 Južna Istra - - - -
JKGIKCPV_04 Riječki zaljev - - - -
JKGIKCPV_05 Rijeka - Bakar
HR2000659 kopneni NE NE
HR2000658 vodeni NE NE
HR2000661 kopneni NE NE
JKGIKCPV_06 Lika - Gacka
HR5000022 kopneni NE NE
HR2000605 kopneni NE NE
HR2000608 kopneni NE NE
HR2000635 vodeni NE NE
HR2001012 vodeni NE NE
HR2000632 vodeni, kopneni NE NE
HR2001040 vodeni NE NE
HR5000020 kopneni NE NE
HR2000871 kopneni NE NE
JKGIKCPV_07 Zrmanja
HR2001012 vodeni NE NE
HR2001013 vodeni NE NE
HR5000022 kopneni NE NE
HR2000641 vodeni NE NE
HR2000874 vodeni NE NE
JKGNKCPV_08 Ravni kotari HR2000914 vodeni NE NE
JKGIKCPV_09 Krka
HR2000917 vodeni NE NE
HR2000918 vodeni NE NE
HR2001067 vodeni NE NE
HR2001068 vodeni NE NE
JKGIKCPV_10 Cetina
HR2000923 vodeni, kopneni NE NE
HR2001237 vodeni NE NE
HR2000927 vodeni NE NE
HR2000936 vodeni NE NE
HR2000929 vodeni NE NE
HR2000932 vodeni NE NE
JKGIKCPV_11 Neretva
HR2000932 vodeni NE NE
HR2001236 vodeni NE NE
HR2000933 vodeni NE NE
HR2001229 vodeni NE NE
Kod GVTPV
GRUPIRANO VODNO
TIJELO PODZEMNE
VODE (GTPV)
Kod ekosustava
prema Nacionalnoj
ekološkoj mreži

Tip ekosustava Rizik - kvalitativni Rizik -
kvantitativni

HR2000934 vodeni NE NE
HR2000935 vodeni NE NE
HR2000933 vodeni NE NE
HR2000636 vodeni NE NE
HR5000031 vodeni NE NE
(potencijalno)
HR2000556 vodeni NE NE
HR2001010 vodeni NE NE
(potencijalno)
HR2000946 vodeni NE NE
JOGNKCPV_12 Jadranski otoci
HR2000891 vodeni NE NE
HR2000893 vodeni NE NE
HR5000037 vodeni NE NE
HR2000944 vodeni NE NE
HR2001009 vodeni NE NE
HR2001008 vodeni NE NE

Procjena rizika: Pri procjeni rizika sa stanovišta kakvoće podzemnih voda korištene su sljedeće analize:

- procjena rizika ovisno o rezultatima kemijskih analiza na točkama opažanja,
- procjena rizika ovisno o površini sliva koji se nalazi u susjednoj državi (područje koje ne kontroliraju hrvatska tijela)
- procjena rizika od zaslantjenja podzemnih voda.

Procjena rizika ovisno o rezultatima kemijskih analiza na točkama opažanja izvedena je produljenjem (prognozom) nizova podataka, odnosno produljivanjem trendova, do kraja planskog razdoblja za odabrane parametre kojima se definira kemijsko stanje podzemnih voda. Granica rizika se nalazi na 75% granične vrijednosti određene za procjenu stanja kakvoće podzemne vode.

Tab. 5.20. Parametri i kriteriji korišteni za procjenu rizika

Pokazatelj Granična vrijednost

(TV)

Kriterij za ocjenu rizika

(75% TV)

pH 6,5 – 9,5 6,875 – 9,125
CND 2.500 $\mu\text{S/cm}$ 1.875 $\mu\text{S/cm}$
otopljeni O₂
nitrati 50 mg/l NO₃ 37,5 mg/l NO₃
amonij ion NH₄ 0,5 mg/L 0,375 mg/L
ukupni pesticidi 0,5 $\mu\text{g/L}$ 0,375 $\mu\text{g/L}$
arsen 10 $\mu\text{g/L}$ 7,5 $\mu\text{g/L}$
kadmij 5 $\mu\text{g/L}$ 3,75 $\mu\text{g/L}$
olovo 10 $\mu\text{g/L}$ 7,5 $\mu\text{g/L}$
živa 1 $\mu\text{g/L}$ 0,75 $\mu\text{g/L}$
kloridi 250 mg/L Cl 187,5 mg/L Cl
sulfati 250 mg/L SO₄ 187,5 mg/L SO₄
trikloretilen + tetrakloretilen 10 $\mu\text{g/L}$ 7,5 $\mu\text{g/L}$
slobodni CO₂
temperatura vode 25 °C 18,75 °C
ortofosfati 0,3 mg/L 0,225 mg/L
mutnoća 4 °NTU 3 °NTU
željezo 200 $\mu\text{g/L}$ 150 $\mu\text{g/L}$

Pokazatelj Granična vrijednost

(TV)

Kriterij za ocjenu rizika

(75% TV)

mangan 50 $\mu\text{g/L}$ 37,5 $\mu\text{g/L}$
mineralna ulja 0,020 mg/L 0,015 mg/L

Najveći broj grupiranih vodnih tijela podzemnih voda u krškom području ima prekogranični karakter. Za neka grupirana vodna tijela je područje prihranjivanja u Hrvatskoj, a zona istjecanja u susjednim državama (npr. sliv Une, pripada vodnom području rijeke Dunav), dok je u većini ostalih grupiranih vodnih tijela situacija obrnuta. Zbog znatne površine prekograničnog dijela priljevnog područja i potencijalnih onečišćivača koji su potpuno izvan kontrole hrvatske strane, pojedina grupirana vodna

tijela podzemne vode uvrštena su u kategoriju "potencijalno u riziku". Poglavitito je to problem u južnom dijelu Hrvatske, u grupiranim vodnim tijelima Cetina i Neretva. Npr., u slučaju izvora Omble (GVTPV Neretva) je samo izvor u Hrvatskoj, a cijelo područje prihranjivanja je u susjednoj BiH i za njega nema podataka o potencijalnim onečišćivačima ni o provođenju zaštite. Za takva je područja (prekogranični vodnosnici) potrebno dogovoriti potrebnu zaštitu podzemnih voda, neovisno o sadašnjoj kakvoći izvorske vode na hrvatskoj strani.

Najveći dio priobalnih vodonosnika duž gotovo cijelog hrvatskog obalnog područja otvoren je prema utjecaju mora. Utjecaj zaslanjenja je posebno izražen na jadranskim otocima, zbog ograničenosti vodonosnika. No, on postoji i na području Južne Istre, Ravnih Kotara i doline Neretve. Kriteriji za procjenu rizika od zaslanjenja nisu kvantificirani, zbog nedostatka podataka o priobalnim vodonosnicima po dubini, odnosno zbog nedovoljnog praćenja dinamike zone miješanja u dužem razdoblju, već je rizik definiran ekspertnom procjenom. U nekim slučajevima je, zbog nedostatka kontinuiranoga opažanja, rizik procijenjen kao potencijalan.

Tab. 5.21. Procjena rizika kemijskog stanja grupiranih vodnih tijela podzemnih voda

kod procijenjeni rizik obrazloženje

JKGIKCPV_01 Sjeverna Istra nije u riziku

JKGNKCPV_02 Središnja Istra u riziku Zbog narušene kakvoće vode na izvorima Kokoti i Mutvica, odnosno projekcije da na kraju planskoga razdoblja (2015.) kakvoća ova dva izvora neće zadovoljavati kriterije dobrog stanja.

JKGNKCPV_03 Južna Istra u riziku Evidentirani problem zaslanjenjavodonosnika, posebno izražen na pulskim zdencima od kojih nekoliko zaslanjuje u uvjetima normalnog crpljenja, ali gotovo svi u uvjetima ekstremnog crpljenja tijekom ljetnih sušnih razdoblja. Dodatno, problem je i veliki broj privatnih zdenaca izrađenih za navodnjavanje poljoprivrednih površina (ne zna im se točan broj, procjenjuje se na oko 2.000). Problem zaslanjenja javlja se i na izvoru Blaž u Raškom zaljevu. Taj izvor se ne koristi, no, zaslanjenje se javlja u potpuno prirodnim uvjetima istjecanja tijekom ljetnih sušnih razdoblja

JKGIKCPV_04 Riječki zaljev nije u riziku

JKGIKCPV_05 Rijeka – Bakar nije u riziku

JKGIKCPV_06 Lika – Gacka nije u riziku

JKGNKCPV_07 Zrmanja nije u riziku

JKGNKCPV_08 Ravni kotari u riziku Evidentiran je veliki utjecaj zaslanjenja na crpilištima Zadarskog vodovoda kod Bokanjačkog blata (prema podacima kemijskih analiza Zadarskog vodovoda).Mada nisu zabilježeni rastući trendovi zaslanjenja, grupirano vodno tijelo je ocijenjeno kao vodno tijelo u "lošem stanju" te posljedično, kao vodno tijelo "u riziku".

LKGIKCPV_09 Krka nije u riziku

kod procijenjeni rizik obrazloženje

JKGIKCPV_10 Cetina u potencijalnom riziku Velika površina prihranjivanja grupiranog vodnog tijela Cetina nalazi se u BiH, a obuhvaća vodom bogato područje Livanjskog polja, Duvanjskog polja i Buškog Blata s većim naseljima: Livno, Tomislavgrad i Kupres. Za grupirano vodno tijelo Cetina procijenjena je kategorija "u potencijalnom riziku", jer je vrlo velika površina sliva izvan Hrvatske, bez obzira što parametri kakvoće na izvorima ukazuju na uglavnom dobro stanje kakvoće.

Područje između Primoštena i Trogira označeno je kao područje u kojem je zabilježen utjecaj mora na kaptažne zahvate Marina i Rimski bunar, a u priobalnoj zoni kod Trogira istječe i bočati izvor Pantan.

JKGIKCPV_11 Neretva u potencijalnom riziku Veliki dio područja prihranjivanja grupiranog vodnog tijela Neretva nalazi se u susjednoj BiH. Posebno se to odnosi na vodoopskrbne izvore Prud na desnoj obali rijeke Neretve i sve vodoopskrbne izvore desne obale rijeke i Dubrovačko područje. Iz tih je razloga, a dijelom i zbog povremeno narušene kakvoće, za ovo grupirano vodno tijelo procijenjena kategorija "u

potencijalnom riziku".

Zaslanjenje je veliki problem u delti rijeke Neretve, ali se ne dopire dublje u karbonatno zaleđe. Registrirani su povremeni utjecaji zaslanjenja na vodoopskrbnom izvoru Prud, zbog direktnog utjecaja Neretve i kanala za navodnjavanje.

JOGNKCPV_12 Jadranski otoci u potencijalnom riziku Problem vodnih resursa na otocima je ograničeno prostiranje i volumen leće slatke vode, koja "pliva" na slanoj vodi. Prekomjernim crpljenjem slatke vode dolazi do konusnog dizanja slane vode iz podzemlja i povećanja saliniteta crpljene vode. Ta je pojava evidentna na velikoj većini otoka, a pogotovo na manjim otocima, što je osnovni razlog da je za grupirano vodno tijelo Jadranski otoci procijenjena kategorija "u potencijalnom riziku". Za otoke je potrebno vrlo pažljivo odrediti režime crpljenja i crpne kapacitete u uvjetima labilne ravnoteže slatke i slane vode u vodonosniku.

Pri procjeni rizika sa stanovišta količina podzemnih voda korištena su 4 kriterija:

- intruzija slane vode
- površinske vode
- ekosustavi ovisni o podzemnim vodama
- vodna bilanca.

Tab. 5.22. Procjena rizika količinskog stanja grupiranih vodnih tijela podzemnih voda kod

intruzija slane vode
površinske vode
ekosustavi ovisni o
podzemnim vodama
vodna bilanca
ukupna ocjena
obrazloženje

JKGIKCPV_01 Sjeverna Istra
zbog prisutnog trenda smanjenja količina vode u
slivu Mirne i Dragonje, te očekivanog porasta
potreba za navodnjavanje.

JKGNKCPV_02 Središnja Istra

JKGNKCPV_03 Južna Istra

JKGIKCPV_04 Riječki zaljev

JKGIKCPV_05 Rijeka – Bakar

JKGIKCPV_06 Lika – Gacka

JKGNKCPV_07 Zrmanja

JKGNKCPV_08 Ravni kotari

LKGIKCPV_09 Krka

JKGIKCPV_10 Cetina

JKGIKCPV_11 Neretva

JOGNKCPV_12 Jadranski otoci

POPIS KRATICA

BDP Bruto Domaći Proizvod

BDV Bruto Dodana Vrijednost

BEK Biološki Element Kakvoće

BPK Biološka Potrošnja Kisika

CIS Common Implementation Strategy

CLC Corine Land Cover

EC European Commission

ES Ekvivalentni Stanovnik

GIS Geografski Informacijski Sustav

GVTPV Grupirano Vodno Tijelo Podzemne Vode

ICPDR International Commission for Protection of the Danube River

IPPC Integrated Pollution Prevention and Control

ISRBC International Sava River Basin Commission

JLS Jedinica Lokalne Samouprave

JP(R)S Jedinica Područne (Regionalne) Samouprave
KPK Kemijska Potrošnja Kisika iskazana kao utrošak KMnO₄.
MDK Maksimalna Dopuštena Koncentracija
NKD Nacionalna Klasifikacija Djelatnosti
ODV Okvirna Direktiva o Vodama
SJO Sustav Javne Odvodnje
UWWT Urban Waste Water Treatment
WISE Water Information System of Europe
ZOV Zakon O Vodama

Plan upravljanja vodnim područjima

Dodatak III. Izvješće o informiranju i konzultiranju javnosti - sažetak

DODATAK III.

Sudjelovanje javnosti u procesu izrade i donošenja Plana upravljanja vodnim područjima uključuje:

- postupak informiranja i konzultiranja javnosti prema odredbama Zakona o vodama,
- postupak rasprave Savjeta vodnih područja prema odredbama Zakona o vodama i
- postupak sudjelovanja javnosti kroz provedbu strateške procjene utjecaja Plana na okoliš prema odredbama Zakona o zaštiti okoliša.

Postupak informiranja i konzultiranja javnosti prema odredbama Zakona o vodama

prilagođen je dinamici izrade i usvajanja Plana upravljanja vodnim područjima, koja je promijenjena u odnosu na odredbu članka 259. Zakona o vodama prema kojemu je prvi Plan upravljanja vodnim područjima trebao biti donesen u roku od 3 godine od pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji. U skladu s obvezama preuzetim tijekom pregovaračkog procesa za članstvo Republike Hrvatske u Europskoj uniji, Vlada Republike Hrvatske je 9. rujna 2010. godine prihvatila Akcijski plan pripreme i donošenja Plana upravljanja vodnim područjima, kojim je određeno da će nacrt prvog Plan upravljanja vodnim područjima biti prihvaćen do kraja 2010. godine, a konačni dokument donesen do kraja 2011. godine, nakon provedenog postupka konzultacija s javnošću.

Uključivanje javnosti provedeno je na odgovarajući način u svim fazama planskoga procesa sukladno odredbama Zakona o vodama i Pravilnika o sadržaju, postupku i metodologiji donošenja Strategije upravljanja vodama i Plana upravljanja vodnim područjima, načinu konzultiranja i informiranja javnosti i sastavu savjeta vodnog područja ("Narodne novine", br. 3/11).

Uključivanje javnosti provedeno je objavom nacrtu Plana i otvaranjem javne rasprave o Nacrtu Plana sa svim zainteresiranim dionicima (tijela središnje, regionalne i lokalne vlasti, znanstvene institucije, korisnici voda, nevladine udruge) i širom javnošću. Javna rasprava je provedena tijekom 2011. godine. Tijekom tog razdoblja:

- omogućen je uvid u Nacrt Plana u tiskanom obliku (u prostorijama područnih vodnogospodarskih odjela Hrvatskih voda u Zagrebu, Osijeku, Rijeci i Splitu) i u elektroničkom obliku (na internetskim stranicama nadležnog ministarstva i Hrvatskih voda), kao i uvid u popratnu dokumentaciju korištenu u izradi Nacrta Plana (u Direkciji Hrvatskih voda u Zagrebu) i sva zainteresirana javnost je pozvana da se aktivno uključi u finalizaciju dokumenta dostavom svojih pitanja, primjedaba, prijedloga i mišljenja,
- organizirane su javne rasprave o Nacrtu Plana sa zainteresiranom javnošću na oba vodna područja, za Vodno područje rijeke Dunav u Zagrebu i Osijeku, za Jadransko vodno područje u Rijeci i Splitu,
- Nacrt Plana je predstavljen i raspravljen s tijelima državne uprave i javnim ustanovama,
- Nacrt Plana je predstavljen i raspravljen s akademskom javnošću,

- održani su konzultativni sastanci o Nacrt Plana, osobito o uočenim problemima i predloženim mjerama, s predstavnicima zainteresiranih skupina i to: isporučitelja vodnih usluga, javnoga zdravstva, gospodarstva/industrije, poljoprivrede, zaštite prirode, vodnogospodarskih trgovačkih društava i unutarnje plovidbe.

Dodatno, Nacrt dokumenta predstavljen je na brojnim nacionalnim i međunarodnim stručnim skupovima i radionicama.

Sva pitanja, primjedbe, prijedlozi i mišljenja, prikupljena tijekom konzultativnih skupova ili pojedinačno dostavljena, u pisanom ili elektroničkom obliku, uključujući primjedbe pristigle u postupku traženja mišljenja o sadržaju strateške studije, sistematizirana su i stručno analizirana. Pokazalo se da je znatan dio zaprimljenih primjedaba i prijedloga opravdan i da njihovo prihvaćanje i uključivanje u Plan upravljanja vodnim područjima može pridonijeti poboljšanju dokumenta i u tehničkom smislu

¹ Taj rok je produljen zbog opravdanih stručnih i tehničkih razloga (proglašenje ranjivih područja, strateška procjena utjecaja na okoliš) i donošenje Plana je odgođeno za 2013. godinu.

(ispravljanje grešaka, usklađivanje terminologije, dodatna pojašnjenja) i sadržajno. To se osobito odnosi na primjedbe vezane uz elemente plana koji su, iz objektivnih razloga (kratkoća vremena, nedostatak podataka, ograničenja u komunikaciji), u objavljenom dokumentu bili obrađeni djelomično (ekonomska analiza korištenja voda, ciljevi u zaštiti voda, program dopunskih mjera) ili uopće nisu bili obrađeni (zaštićena područja - područja posebne zaštite voda).

Rasprave i konzultacije sa zainteresiranim dionicima i najširoj javnošću rezultirale su dopunom i doradom pojedinih podataka, obrada i zaključaka i izradom nove verzije - Nacrta 2 Plana upravljanja vodnim područjima.

Plan upravljanja vodnim područjima upotpunjava se Dodatkom III., koji sadrži popis prikupljenih pitanja, primjedaba, prijedloga i mišljenja te odgovore na postavljena pitanja, uključujući i razloge neprihvaćanja pojedinih primjedbi, prijedloga i mišljenja od strane izrađivača nacrta Plana.

Postupak rasprave Savjeta vodnih područja zahtijevao je konzultacije izrađivača Nacrta Plana sa Savjetima vodnih područja koje su uslijedile po završetku javne rasprave i sektorskih konzultacija o nacrtu dokumenta. Konzultativni sastanak s članovima Savjeta Vodnog područja rijeke Dunav održan je 19. prosinca 2011. u Zagrebu, a s članovima Savjeta Jadranskog vodnog područja 20. prosinca 2011. u Rijeci. Članovi Savjeta razmotrili su elemente Plana važne za zainteresirane skupine koje predstavljaju i očitovali se o njima u ime tijela koja su ih imenovala. Konkretna pitanja i preporuke upućene tijekom rasprava ili dostavljene pismeno, na adresu izrađivača nacrta Plana, uglavnom izražavaju već poznate pojedinačne poglede zainteresiranih dionika i njihovih skupina, prikupljene tijekom javne rasprave i pojedinačnih sektorskih konzultacija, i s osobitom su pažnjom uvažene kod izrade Plana upravljanja vodnim područjima.

Zapisnici s održanih sastanaka Savjeta vodnih područja, popis mišljenja i preporuka pristiglih od članova Savjeta te odgovori i komentari izrađivača nacrta Plana sastavni su dio Dodatka III. Plana upravljanja vodnim područjima.

Sudjelovanje javnosti provedeno je i u postupku provedbe strateške procjene utjecaja

Plana na okoliš sukladno odredbama Zakona o zaštiti okoliša kao što je određeno člankom 60. Zakona o zaštiti okoliša i Uredbom o strateškoj procjeni utjecaja plana i programa na okoliš ("Narodne novine" br. 64/08). Postupak strateške procjene pokrenut je po objavi Nacrta Plana donošenjem Odluke o provođenju postupka strateške procjene utjecaja na okoliš Plana upravljanja vodnim područjima (10. ožujka 2011. godine). U svakoj fazi provedbe postupka strateške procjene osigurano je sudjelovanje javnosti kako je to propisano propisima iz područja zaštite okoliša.

U postupku strateške procjene razmatra se odnos Plana upravljanja vodnim područjima i postojećih okolišnih problema i ciljeva, uključujući međunarodne obveze, s ciljem da se:

- utvrde vjerojatno značajni utjecaji (sekundarni, kumulativni, sinergijski, kratkoročni, srednjoročni i dugoročni, stalni i povremeni, pozitivni i negativni) Plana upravljanja vodnim područjima na pojedine sastavnice okoliša (uključujući biološku raznolikost, ljude, biljni i životinjski svijet, tlo, vode, zrak, klimu, materijalnu imovinu, kulturno-povijesnu baštinu, krajobraz), uzimajući u obzir njihove međudnose,

- procijeni potreba za uvođenjem posebnih mjere zaštite okoliša, uključujući mjere sprječavanja, smanjenja, ublažavanja i kompenzacije nepovoljnih utjecaja provedbe Plana upravljanja vodnim područjima na okoliš i

- predlože mjere praćenja utjecaja provedbe Plana upravljanja vodnim područjima na okoliš.

Tijekom postupka strateške procjene uspostavljena je interaktivna komunikacija između izrađivača nacrta Plana upravljanja vodnim područjima i izrađivača Strateške studije. Na taj način omogućeno je usklađivanje dvaju dokumenata slijedom kojega je Nacrt Plana upravljanja vodnim područjima dopunjen nizom mjera, detektiranih u postupku strateške procjene, kojima se dodatno optimiraju

utjecaji provedbe Plana na okoliš. Radi se o mjerama vezanim za gospodarenje otpadom, zaštitu tla, zaštitu morskog okoliša, mogućnost smanjenja hidromorfološkog opterećenja kojim se ne dovodi u pitanje određena djelatnost ili namjena koju pruža postojeća morfologija.

U konačnici, postignuta je visoka razina usklađenosti Nacrta Plana upravljanja vodnim područjima i Strateške studije o utjecaju Plana na okoliš.

Tab.1. Prikaz broja prihvaćenih i neprihvaćenih primjedbi, mišljenja i prijedloga dobivenih tijekom postupka donošenja Plana

**Broj Prihvaćeno i
ugrađeno u Plan
Raspravljeno na
javnoj raspravi
Neprihvaćeno uz
obrazloženje**

Pisane

primjedbe/mišljenja/prijedlozi 172 67% - 33%

Primjedbe/mišljenja/prijedlozi
tijela državne uprave i drugih
institucija

8 37% 63% -

Akademsko javnost 7 15% 85% -

Ostalo 24 - 100% -