



Monitoring in ocena stanja voda na vodnem območju Jadrana

December 2015

1 Opis monitoringa in ocena stanja vodnih teles površinskih in podzemnih voda

V skladu z Zakonom o vodah, Zakonom o varstvu okolja in vrsto podzakonskih aktov so v Sloveniji vzpostavljeni programi monitoringov, ki zagotavljajo skladen in izčrpen pregled stanja voda na posameznem vodnem območju. Programi monitoringov obsegajo:

- spremljanje kemijskega in ekološkega stanja ter ekološkega potenciala površinskih voda, vključno s količino ali gladino toka, ki je potrebna za oceno ekološkega in kemijskega stanja ter ekološkega potenciala
- spremljanje kemijskega in količinskega stanja podzemnih voda
- spremljanje stanja voda na območjih s posebnimi zahtevami.

Na mejnih vodnih telesih so vzpostavljeni tudi bilateralni monitoringi s sosednjima državama Italijo in Hrvaško. Nekatera merilna mesta so vključena tudi v monitoringe, ki potekajo v okviru mednarodnih konvencij (npr. monitoring v okviru Barcelonske konvencije). Program monitoringa za obdobje 2010 – 2015 je na voljo na spletni strani ARSO¹.

1.1 Opis monitoringa vodnih teles površinskih voda

Mreža za spremljanje ekološkega in kemijskega stanja površinskih voda je vzpostavljena v skladu s Pravilnikom o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11). V skladu z navedenim Pravilnikom se programi delijo na nadzorni, operativni in preiskovalni monitoring.

Nadzorni monitoring

V mrežo nadzornega monitoringa so vključena merilna mesta na vseh pomembnih rekah, jezerih in morju, ki zagotavljajo celovito oceno stanja voda na vodnem območju. Rezultati nadzornega monitoringa so primerni tudi za ocenjevanje dolgoročnih sprememb naravnih razmer, za ocenjevanje dolgoročnih sprememb zaradi človekove dejavnosti in kot podpora pri izdelavi programa operativnega monitoringa.

V obdobju od leta 2009 do 2013 je bil nadzorni monitoring vzpostavljen na vodnih telesih:

- kjer je pretok pomemben za vodno območje kot celoto, vključno z vodnimi telesi na velikih rekah, kjer je prispevna površina večja od 2 500 km²,
- kjer je količina prisotne vode pomembna za vodno območje, vključno z jezeri in vodnimi zbiralniki s površino večjo od 0,5 km²,
- kjer vodno telo prečka državna meja ali po vodnem telesu teče državna meja in se kemijsko oz. ekološko stanje ugotavlja na podlagi mednarodnih sporazumov,
- kjer je potrebno oceniti obremenitve z onesnaževalom, ki se prenese preko državne meje ali v morje in
- ki so z Odločbo Komisije z dne 17. avgusta 2005 o vzpostavitvi registra mest vključena v interkalibracijsko mrežo.

V mrežo nadzornega monitoringa so vključena tudi referenčna merilna mesta, ki služijo za spremljanje in ocenjevanje dolgoročnih sprememb naravnih razmer.

V program nadzornega monitoringa so vključeni splošni fizikalno – kemijski in biološki elementi kakovosti, parametri kemijskega stanja (prednostne in prednostne nevarne snovi), ki se odvajajo v vode v porečju, posebna onesnaževala, ki se v pomembnih količinah

¹ Elektronski dostop:

<http://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Program%202010%20-%202015.pdf>

odvajajo v vode v porečju in hidromorfološki elementi kakovosti. Pogostost vzorčenja in analiz za posamezne elemente kakovosti v okviru nadzornega monitoringa je razvidna iz preglednice (Preglednica 1-1).

Preglednica 1-1: Pogostost vzorčenja za posamezne elemente kakovosti v okviru nadzornega monitoringa

Element kakovosti	REKE		JEZERA		MORJE	
	Letna pogostost	Pogostost v okviru načrta	Letna pogostost	Pogostost v okviru načrta	Letna pogostost	Pogostost v okviru načrta
BIOLOŠKI ELEMENTI						
Fitoplankton	ni relevantno		4	3	12	3
Vodno rastlinstvo	1	1-3	1	1-2	2	2
Bentoški nevretenčarji	1	1-3	1	1-2	2	2
Ribe	1	1	1	1	ni zahtevano	
FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI						
Splošni fizikalno-kemijski parametri	4	1	4	3	12	3
Posebna onesnaževala	4	1	4	1	4-12	1
Prednostne in prednostno nevarne snovi	12	1	12	1	12	1
HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI						
Hidrološki režim	kontinuirano		kontinuirano			
Kontinuiteta toka		1	ni relevantno		ni relevantno	
Morfološke razmere		1				
Plimovanje morja	ni relevantno		ni relevantno		kontinuirano	

Pojasnilo:

Letna pogostost pomeni število vzorčenj v enem koledarskem letu, pogostost v okviru načrta pa pomeni število let, v katerih je bil element vključen v program, npr. Letna pogostost 12 in Pogostost v okviru načrta 1 pomeni, da je bil element kakovosti v obdobju načrta v program vključen v enem koledarskem letu s pogostostjo 12-krat letno.

Operativni monitoring

Operativni monitoring je namenjen ocenjevanju stanja vodnih teles, za katera je bilo na podlagi analize vplivov človekove dejavnosti in rezultatov nadzornega monitoringa ocenjeno, da ne bodo dosegla okoljskih ciljev ter spremljanju učinkov ukrepov za zmanjševanje obremenjevanja.

V obdobju 2009 do 2013 se je operativni monitoring izvajal na vodnih telesih površinskih voda:

- za katera je bilo na podlagi presoje vplivov ali nadzornega spremljanja stanja ugotovljeno, da morda ne bodo dosegla okoljskih ciljev,
- v katera se odvajajo odpadne vode, ki povzročajo onesnaženost s parametri kemijskega stanja, posebnimi onesnaževali ali splošnimi fizikalno-kemijskimi parametri,
- ki so ogrožena zaradi pomembnega vpliva razpršenih virov onesnaženja,
- ki so ogrožena zaradi pomembnega vpliva hidromorfoloških obremenitev,
- za katera je bilo v okviru ocene stanja voda za obdobje 2006 do 2008 ugotovljeno, da ne dosegajo dobrega kemijskega ali ekološkega stanja,
- na katerih se izvajajo ukrepi za zmanjševanje obremenjevanja.

Operativni monitoring je potekal najmanj eno leto, za oceno vpliva teh obremenitev pa so bili v program vključeni biološki elementi, ki so najbolj občutljivi na posamezno obremenitev, splošni fizikalno-kemijski in hidromorfološki elementi kakovosti, parametri kemijskega stanja, ki se odvajajo v vode v porečju in posebna onesnaževala, ki se odvajajo v vodno telo v pomembnih količinah. Pogostost vzorčenja za posamezne elemente kakovosti v okviru operativnega monitoringa je prikazana v preglednici (Preglednica 1-2).

Preglednica 1-2: Pogostost vzorčenja za posamezne elemente kakovosti v okviru operativnega monitoringa

Element kakovosti	REKE		JEZERA		MORJE	
	Letna pogostost	Pogostost v okviru načrta	Letna pogostost	Pogostost v okviru načrta	Letna pogostost	Pogostost v okviru načrta
BIOLOŠKI ELEMENTI						
Fitoplankton	ni relevantno		4	3	12	3
Vodno rastlinstvo	1	1–3	1	1	2	2
Bentoški nevretenčarji	1	1-3	1	1	2	2
Ribe	0	0	0	0	ni zahtevano	
FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI						
Splošni fizikalno-kemijski parametri, vključno s hranili	4	1–3	4	3	12	3
Posebna onesnaževala	4	1–3	4	2	4	1–3
Prednostne in prednostno nevarne snovi	4–12	1–3	12	1	4–12	1–3
HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI						
Hidrološki režim	kontinuirano		kontinuirano		ni relevantno	
Kontinuiteta toka		1	ni relevantno		ni relevantno	
Morfološke razmere		1				
Plimovanje morja	ni relevantno		ni relevantno		kontinuirano	

Pojasnilo:

Letna pogostost pomeni število vzorčenj v enem koledarskem letu, pogostost v okviru načrta pa pomeni število let, v katerih je bil element vključen v program, npr. Letna pogostost 12 in Pogostost v okviru načrta 1 pomeni, da je bil element kakovosti v obdobju načrta v program vključen v enem koledarskem letu s pogostostjo 12-krat letno.

Preiskovalni monitoring

Mreža za preiskovalni monitoring ni fiksna, pač pa se preiskovalni monitoring izvaja:

- če je razlog za kakršnekoli prekoračitve neznan,
- da se ugotovi velikost in vpliv naključnega onesnaženja (npr. okoljske nesreče) ter se s tem zagotovi informacije za izdelavo programa ukrepov.

Preiskovalni monitoring pod alineo 1 zagotavlja Agencija RS za okolje. V obdobju 2009 do 2014 se je ta monitoring izvajal na območjih, kjer so se v času izvajanja nadzornega ali operativnega monitoringa pojavili indici o problemih, za katere vzrok ni bil znan. Z monitoringom smo poskušali odkriti razloge in v primeru točkovnih virov emisij zagotovili ukrepanje.

V primeru okoljskih nesreč se obveščanje, alarmiranje ter vodenje in izvajanje zaščite in reševanja (alinea 2) izvaja v okviru Ministrstva za obrambo. V ta namen deluje Center za obveščanje RS (CORS) in 13 regijskih centrov (RC). CORS organizira in izvaja zbiranje in obdelavo podatkov ter jih posreduje RC in javnosti. RC zbirajo podatke o nesrečah in se odzivajo na številki 112. V primeru izrednega onesnaženja voda interventne ukrepe, vključno s preiskovalnim monitoringom (druga alinea preiskovalnega monitoringa), izvede izvajalec državne gospodarske javne službe varstva pred nenadnim onesnaženjem voda, določene po predpisih o vodah. V primeru večje okoljske nesreče se vsi potrebni ukrepi izvedejo skladno z načrti zaščite in reševanja, določenimi s predpisi o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami. Izmenjava podatkov na mednarodni ravni se izvaja na podlagi mednarodnih pogodb in poteka preko CORS.

1.1.1 Opis monitoringa vodnih teles površinskih voda za ekološko in kemijsko stanje

Spremljanje stanja površinskih voda je potekalo na izbranih lokacijah posameznega vodnega telesa, pri čemer je mreža merilnih/vzorčnih mest za monitoring ekološkega in kemijskega stanja praktično identična. Za spremljanje kemijskega in ekološkega stanja površinskih voda je na posameznem vodnem telesu večinoma izbrano eno merilno mesto, le v primeru, da se stanje na vodnem telesu razlikuje ali da so določene dodatne zahteve zaradi območij s posebnimi zahtevami ali v skladu z bilateralnimi sporazumi in mednarodnimi konvencijami, je na enem vodnem telesu določenih več merilnih mest.

Za potrebe monitoringa sta bili na vodnem območju Jadranskega morja določeni dve skupin vodnih teles, vsaka s po enim merilnim mestom, in sicer:

1. skupina: VT Dragonja povirje–Topolovec, VT Dragonja Topolovec–Brič, VT Dragonja Brič–Krkavče z merilnim mestom Planjave,
2. skupina: VT Dragonja Podkaštel–izliv in VT Dragonja Krkavče–Podkaštel z merilnim mestom Dragonja

Mreža za spremljanje kemijskega in ekološkega stanja površinskih voda je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Mreža merilnih mest za spremljanje ekološkega in kemijskega stanja površinskih voda*).

Program monitoringa kemijskega stanja površinskih voda

Kemijsko stanje predstavlja obremenjenost površinskih voda s prednostnimi snovmi, za katere so postavljeni enotni okoljski standardi kakovosti v Direktivi 2008/105/ES o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike. Na ravni EU je 33 snovi ali skupin snovi, ki so zaradi njihove razširjene uporabe in zaradi ugotovljenih povišanih vsebnosti v površinskih vodah določene kot prednostne.

V program monitoringa kemijskega stanja so bile na čezmejnih vodnih telesih površinskih voda vključene prednostne snovi s seznama v Direktivi 2008/105/ES, na ostalih merilnih mestih pa so bile v monitoring vključene prednostne snovi, ki se odvajajo v vodno telo. Za parametre kemijskega stanja, za katere so določeni OSK (okoljski standardi kakovosti) za vodo, se je monitoring izvajal v vodi, parametri živo srebro, heksaklorobutadien in heksaklorobenzen so se spremljali tudi v organizmih (v celinskih vodah v ribah, v morju v školjkah).

Spremljanje dolgoročnih trendov prednostnih snovi, ki so v skladu z Direktivo 2008/105/ES nagnjene h kopičenju v sedimentih in/ali organizmih, se je v celinskih vodah izvajalo v sedimentih, v frakciji manjši od 63mikro m, v morju pa v organizmih in v sedimentu.

Meritve parametrov kemijskega stanja v vodi so se izvajale s pogostostjo enkrat mesečno, razen za pesticide iz razpršenih virov onesnaženja, kjer so se meritve izvajale v času uporabe teh sredstev (maj, junij, julij, avgust), tri leta v obdobju načrta upravljanja voda, s čimer smo zagotovili vsaj 12 rezultatov analiz za oceno stanja. Predhodno je bil na izbranih merilnih mestih izveden monitoring s pogostostjo 12-krat letno. Na podlagi mesečnih podatkov je bilo ugotovljeno, da se pesticidi iz razpršenih virov onesnaženja v površinskih vodah pojavljajo le v času rasti, to je v obdobju od maja do avgusta. Zato je bil program monitoringa za pesticide iz razpršenih virov onesnaženja orientiran na to obdobje, s čimer smo zagotovili tudi meritve maksimalnih koncentracij. Na merilnih mestih, ki so bila pod

vplivom točkovnih virov pesticidov, se je monitoring izvajal tudi izven rastne sezone, s pogostostjo 12-krat letno.

Program monitoringa ekološkega stanja površinskih voda

V monitoring ekološkega stanja površinskih voda so vključeni biološki elementi kakovosti, ki so specifični za posamezno vodno kategorijo, splošni fizikalno-kemijski in hidromorfološki elementi, ki podpirajo biološke elemente kakovosti ter posebna onesnaževala, ki se odvajajo v vodno okolje.

Na nadzornih merilnih mestih so bili v program monitoringa ekološkega stanja površinskih voda vključeni vsi biološki in splošni fizikalno-kemijski elementi ter tista posebna onesnaževala, ki se odvajajo v vodno telo v pomembnih količinah. Na operativnih merilnih mestih pa so bili v monitoring ekološkega stanja vključeni tisti biološki elementi, ki so najbolj občutljivi na določeno obremenitev, vsi splošni fizikalno-kemijski elementi in tista posebna onesnaževala, ki se v vodno telo odvajajo v pomembnih količinah.

Pogostost spremljanja posameznih elementov kakovosti v okviru nadzornega in operativnega monitoringa je razvidna iz preglednic (Preglednica 1-1, Preglednica 1-2).

1.1.2 Ocena kemijskega in ekološkega stanja površinskih voda

Ocena kemijskega stanja površinskih voda

Kriterije za oceno kemijskega stanja površinskih voda določa Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13). Okoljski standardi kakovosti so določeni kot letna povprečna vrednost parametra kemijskega stanja v vodi (v nadaljnjem besedilu: LP-OSK), ki zagotavlja varstvo pred dolgotrajno izpostavljenostjo, in kot največja dovoljena koncentracija parametra kemijskega stanja v vodi (v nadaljnjem besedilu: NDK-OSK), ki preprečujejo kratkotrajne posledice onesnaženja. Za parametre živo srebro, heksaklorobenzen in heksaklorobutadien, ki so nagnjeni h kopičenju v organizmih, so okoljski standardi kakovosti zaradi varstva pred posrednimi učinki in sekundarnim zastrupljanjem določeni tudi za organizme (v nadaljnjem besedilu: OSK-organizmi). Slovenija je kot najprimernejši organizem za te tri parametre v celinskih vodah izbrala ribe, v morju pa školjke.

V oceno kemijskega stanja površinskih voda so bili vključeni vsi parametri iz Direktive 2008/105/ES, za katere so okoljski standardi kakovosti določeni za vodo in za organizme. Pri ocenah kemijskega stanja površinskih voda je podana tudi raven zaupanja, ki je definirana s tristopenjsko lestvico: visoka, srednja ali nizka.

Kemijsko stanje površinskih voda je prikazano kot:

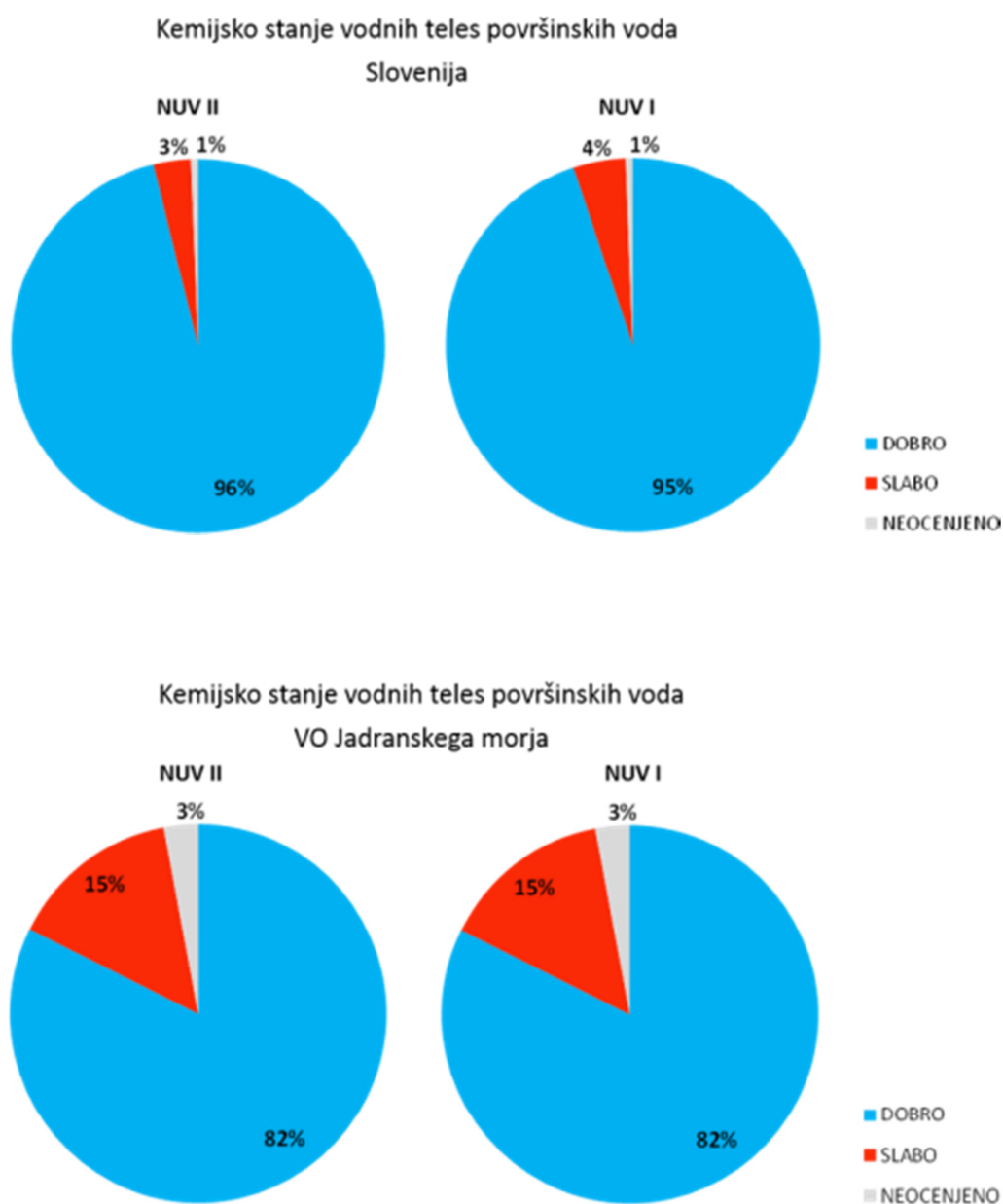
- a) Kemijsko stanje površinskih voda (ovrednoteno glede na vse parametre iz Direktive 2008/105/ES, razen živega srebra v organizmih)
 - b) Kemijsko stanje površinskih voda glede na vsebnost živega srebra v organizmih
 - c) Kemijsko stanje površinskih voda glede na revidirane OSK iz Direktive 2013/39/EU
- a) Kemijsko stanje površinskih voda (ovrednoteno glede na vse parametre iz Direktive 2008/105/ES, razen živega srebra v organizmih)

Na ozemlju Slovenije je dobro kemijsko stanje ugotovljeno za 149 (96 %) vodnih teles površinskih voda, za pet vodnih teles (3 %) je ugotovljeno slabo kemijsko stanje.

Na vodnem območju Jadranskega morja je za 5 vodnih teles določeno slabo kemijsko stanje (15 %). Slabo kemijsko stanje imajo vsa vodna telesa obalnega in teritorialnega morja, kar je bilo ugotovljeno že v okviru prvega NUV. Razlog za slabo kemijsko stanje je preseganje okoljskega standarda kakovosti za tributilkositrove spojine, ki se uporabljajo kot premazi za zaščito ladij pred preraščanjem z algami. V tej oceni kemijskega stanja je ovrednotena tudi vsebnost heksaklorobenzena in heksaklorobutadiena v organizmih. Vsebnost le teh je na vseh merilnih mestih, kjer se je izvajalo spremljanje, pod mejo določljivosti (LOQ).

Kemijsko stanje vodnih teles površinskih voda v Sloveniji je prikazano v prilogi na karti (*Kartografska priloga: Ocena kemijskega stanja površinskih voda*).

V primerjavi z oceno kemijskega stanja za prvi načrt upravljanja voda, je kemijsko stanje vodnih teles površinskih voda na vodnem območju Jadranskega morja ostalo nespremenjeno. Razvrstitev vodnih teles površinskih voda v razrede kemijskega stanja za Slovenijo in za vodno območje Jadranskega morja v primerjavi s predhodnim načrtom je prikazana na (Slika 1-1).



Slika 1-1: Razvrstitev vodnih teles površinskih voda v razrede kemijskega stanja za Slovenijo in za vodno območje Jadranskega morja v primerjavi s predhodnim načrtom

b) Kemijsko stanje površinskih voda glede na vsebnost živega srebra v organizmih

Živo srebro se prenaša na velike razdalje z atmosfersko depozicijo in je v Evropi splošno prisotno v organizmih v površinskih vodah, v koncentracijah, ki presegajo okoljski standard za organizme. V Sloveniji smo spremljali živo srebro v organizmih na 26 merilnih mestih, tako na meddržavnih profilih, na območjih brez vpliva človekovega delovanja kot tudi na rudniških območjih. Preseganje okoljskega standarda smo ugotovili na 23 merilnih mestih, le na treh merilnih mestih okoljski standard ni bil presežen. Iz podatkov EMEP (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution) smo sklepali, da je situacija podobna v vseh celinskih vodah. Kemijsko stanje vodnih teles površinskih voda glede na vsebnost živega srebra v organizmih je prikazano na karti (*Kartografska priloga: Ocena kemijskega stanja površinskih voda glede na vsebnost živega srebra v organizmih*).

c) Kemijsko stanje površinskih voda glede na revidirane OSK iz Direktive 2013/39/EU

Za snovi antracen, bromirani difenileter, fluoranten, svinec, naftalen, nikelj in policiklične aromatske ogljikovodike so v Direktivi 2013/39/EU o spremembi direktiv 2000/60/ES in 2008/105/ES v zvezi s prednostnimi snovmi na področju vodne politike, določeni revidirani OSK, z učinkom od 22. decembra 2015, da bi do 22. decembra 2021 dosegli dobro kemijsko stanje površinskih voda.

Vrednotenje kemijskega stanja glede na revidirane NDK-OSK smo izvedli za vse parametre, vrednotenje kemijskega stanja glede na revidirane LP-OSK pa za vse parametre, razen za benzo(a)piren, kjer sta LOD in LOQ večja od LP-OSK.

Za vrednotenje kemijskega stanja površinskih voda glede na vsebnost niklja in svinca je bila po potrebi upoštevana tudi biorazpoložljivost in sicer v skladu s strokovnimi podlagami, ki so objavljene na spletni strani Agencije RS za okolje (http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR14ARSO_Pril7.pdf).

Vrednotenje kemijskega stanja površinskih voda glede na revidirane NDK-OSK in LP-OSK je pokazalo, da se kemijsko stanje površinskih voda ni poslabšalo zaradi nobenega od parametrov, ki imajo strožji standard kakovosti. Kemijsko stanje površinskih voda se tako zaradi strožjih standardov kakovosti ni poslabšalo na nobenem vodnem telesu in je prikazano na karti (*Kartografska priloga: Ocena kemijskega stanja površinskih voda glede na revidirane OSK iz Direktive 2013/39*).

Ocena ekološkega stanja površinskih voda

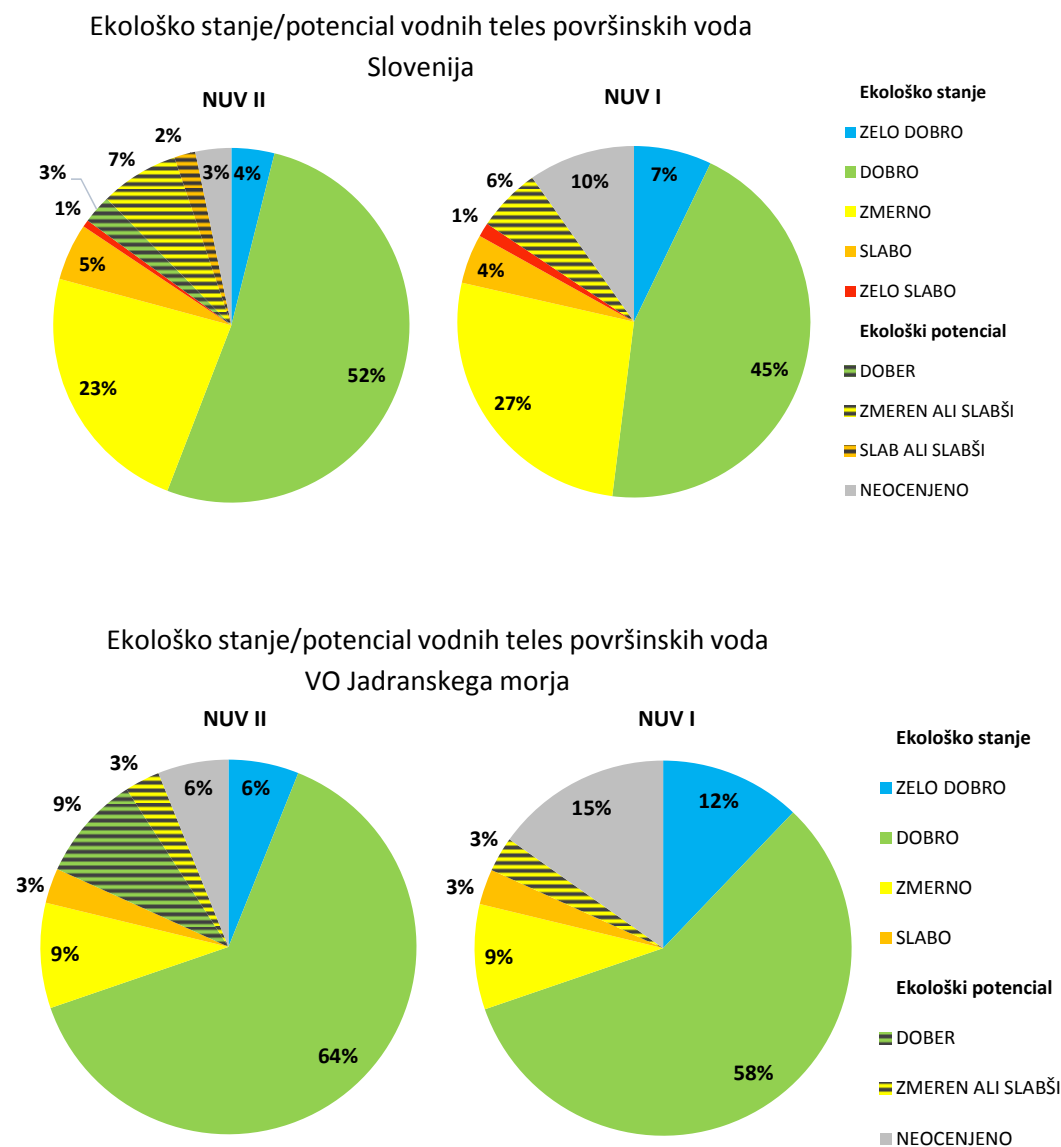
Vrednotenje ekološkega stanja oz. ekološkega potenciala površinskih voda je bilo izvedeno na podlagi bioloških elementov kakovosti, splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti, posebnih onesnaževal in hidromorfoloških elementov kakovosti. Pri kombiniranju posameznih elementov kakovosti za razvrstitev vodnih teles je bilo uporabljeno pravilo „slabši določi stanje“. Pri ocenah ekološkega stanja oz. ekološkega potenciala površinskih voda je podana tudi raven zaupanja, ki je definirana s tristopenjsko lestvico: visoka, srednja ali nizka. Ocena ekološkega stanja površinskih voda in raven zaupanja ocene stanja je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Ocena ekološkega stanja površinskih voda*).

Na ozemlju Slovenije je dobro in zelo dobro ekološko stanje/potencial ugotovljeno za 59% vodnih teles površinskih voda, na vodnem območju Jadranskega morja pa ta delež znaša 79 %.

V primerjavi z oceno ekološkega stanja v predhodnem načrtu upravljanja voda na vodnem območju Jadranskega morja, boljše ekološko stanje izkazuje 9% vodnih teles površinskih

voda, manjši pa je tudi delež neocenjenih vodnih teles. Rezultati kažejo, da se zmanjšuje obremenjenost z organsko maso, razlike v razvrstitvi v razrede ekološkega stanja pa so tudi posledica sprememb (nadgradnje) v metodologijah ocenjevanja ekološkega stanja.

Razvrstitev površinskih voda v razrede ekološkega stanja za Slovenijo in za vodno območje Jadranskega morja v primerjavi s predhodnim načrtom je prikazana na sliki (Slika 1-2)



Slika 1-2: Razvrstitev vodnih teles površinskih voda v razrede ekološkega stanja za Slovenijo in za vodno območje Jadranskega morja v primerjavi s predhodnim načrtom

Kot najpomembnejša ekološka obremenitev vodnih teles rek je bila prepoznana hidromorfološka spremenjenost/splošna degradiranost. V prvem načrtu upravljanja voda večina vodnih teles ni bila ocenjena glede na hidromorfološke obremenitve, zato direktna primerjava med obdobji ni mogoča. Obremenjenost s hranili v primerjavi s predhodnim načrtom ostaja približno enaka, še naprej pa se zmanjšuje obremenjenost z organskimi snovmi.

Glede na vsebnost posebnih onesnaževal je bilo na vodnem območju Jadranskega morja v zmerno stanje razvrščeno eno vodno telo, to je Koren, v katerem je bila presežena mejna vrednost za anionaktivne detergente, mineralna olja in halogenirane organske spojine

(AOX). Ocena stanja površinskih voda glede na vsebnost posebnih onesnaževal je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Ocena ekološkega stanja površinskih voda glede na vsebnost posebnih onesnaževal*).

1.1.3 Ocena količinskega stanja površinskih voda in plavin

V skladu z 2. točko 55. člena Zakona o vodah je del načrta upravljanja voda tudi ocena količinskega stanja voda in naplavin. V strokovnih podlagah za pripravo NUV 2015-2021 so povzeti podatki državnega hidrološkega monitoringa, ki ga izvaja ARSO. Ocenjeno je tudi količinsko stanje plavin. Količinsko stanje voda je ocenjeno tudi na vodnih telesih površinskih voda.

Podrobnejše vsebine, vezane na rabo voda so opisane v stokovnih podlagah².

1.1.3.1 Količinsko stanje površinskih voda

V okviru ocene količinskega stanja površinskih voda so bili določeni karakteristični srednji (${}_sQ_s$) in mali (${}_sQ_{np}$) obdobjni pretoki na 155 VTPV. Določeni so bili na podlagi dodatnih računov in korelacij. Za korelacije so bili uporabljeni podatki o pretokih na vodomernih postajah mreže državnega hidrološkega monitoringa (*Kartografska priloga: Mreža merilnih mest hidrološkega monitoringa površinskih voda*). Korelacije so bile potrebne, ker lokacije vodomernih postaj ARSO večinoma ne sovpadajo s točkami na koncu VTPV (Meljo, 2012). Vrednosti karakterističnih pretokov na VTPV veljajo v skrajnih dolvodnih točkah VTPV. V strokovnih podlagah za pripravo NUV 2015-2021 je za vsako VTPV pripisan podatek o izbrani referenčni vodomerni postaji državnega monitoringa ter dolžina obdobja, ki je bilo uporabljeno za korelacijo.

Prispevna območja (F)

Za vsako vodno telo VTPV je podana velikost neposrednega in skupnega (celotnega) zaledja. Za vsa VTPV, ki niso povirna, je skupna površina prispevnega območja določena kot seštevek neposrednih površin vseh VTPV, ki se nahajajo gorvodno.

1.1.3.2 Količinsko stanje plavin

Vsebnost suspendiranega materiala v vodi je odvisna predvsem od hidroloških razmer, zato se pogosto meri v času visokih voda. Pri monitoringu suspendiranega materiala gre večinoma za nepopolne nize podatkov in občasna vzorčenja ob visokih vodah (analize so namreč pokazale, da je ob nizkih vodah prodonosnost slovenskih rek zelo majhna) (Kobold, 2014b), zato analize transporta suspendiranega materiala po posameznih VTPV niso narejene.

² Smolar-Žvanut N., Meljo, J., Kolman, G., Smiljić, L., Krajčič, J. 2014. Integracija vsebin, vezanih na rabo voda (Vmesno poročilo o realizaciji naloge I/1/1/9 za leto 2014). Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana, 180 str.

1.1.4 Prikaz programov monitoringov in ocena stanja voda na območjih s posebnimi zahtevami

Območja s posebnimi zahtevami so območja, ki jih je potrebno še posebej varovati pred različnimi obremenitvami vodnega okolja. Na teh območjih so z namenom njihovega varovanja vzpostavljeni posebni režimi in/ali dodatni stožji kriteriji v primerjevi s kriteriji dobrega kemijskega in ekološkega stanja voda.

1.1.4.1 Program monitoringa in ocena kakovosti voda za življenje sladkovodnih vrst rib

Program monitoringa kakovosti voda za življenje sladkovodnih vrst rib

Način in obseg izvajanja monitoringa določa Pravilnik o imisijskem monitoringu kakovosti površinske vode za življenje sladkovodnih vrst rib (Ur. l. RS št 71/02). V obdobju 2009 do 2013 so se na vseh salmonidnih in ciprinidnih odsekih s pogostostjo 12-krat letno določali fizikalni in kemijski parametri, ki so pomembni za življenje sladkovodnih vrst rib (vsebnost raztopljenega kisika, pH vrednost, suspendirane snovi, BPK₅, vsebnost fosforja, nitrita, amoniaka, amonija, prostega klora, cinka in raztopljenega bakra). Mreža merilnih mest monitoringa kakovosti voda za življenje sladkovodnih vrst rib je prikazana na karti (*Karografska priloga: Mreža merilnih mest za spremljanje kakovosti vode za življenje sladkovodnih vrst rib*).

Ocena kakovosti voda za življenje sladkovodnih vrst rib

Kakovost salmonidnih in ciprinidnih voda se ugotavlja za vsako leto posebej glede na priporočene in mejne vrednosti parametrov, določene z Uredbo o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (Ur. l. RS št 46/2002). Salmonidna oziroma ciprinidna voda je neustrezne kakovosti in se šteje za čezmerno obremenjeno, če se ugotovi, da rezultati ne ustrezajo mejnim vrednostim, določenim v Uredbi.

V obdobju 2009 do 2013 je bila voda na vseh salmonidnih in ciprinidnih odsekih ustrezne kakovosti.

Na vodnem območju Jadranskega morja sta mejnim kakor tudi priporočenim vrednostim ustrezala ciprinidna odseka Nadiža in Dragonja od Škrilin do mejnega prehoda Dragonja ter salmonidni odsek Soče od izvira do izliva Tolminke.

Ocena kakovosti vode za življenje sladkovodnih vrst rib v obdobju 2009 do 2013 je podana na karti (*Kartografska priloga: Ocena kakovosti voda za življenje sladkovodnih vrst rib*).

1.1.4.2 Program monitoringa in ocena kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev

Program monitoringa kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev

S programom spremljanja kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev ugotavljamo obremenjenost vode in školjk v območjih, ki so namenjene gojenju. V slovenskem morju se užitne klapavice (*Mytilus galloprovincialis*) gojijo na treh lokacijah: pri Debelem rtiču, v Strunjanskem zalivu in zalivu v Seči, kjer so določena tudi merilna mesta (Debeli rtič: merilno mesto DB2, Seča: merilno mesto 35, Strunjanski zaliv: merilno mesto 24). Mreža merilnih mest za spremljanje kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Mreža merilnih mest za spremljanje kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev*)

Na teh lokacijah so se s pogostostjo 2 do 4 - krat letno spremljali osnovni fizikalno - kemijski parametri, halogenirane organske spojine, kovine in koliformne bakterije fekalnega izvora v vodi ter kadmij in živo srebro v sedimentu in v mesu školjk.

Ocena kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev

Kakovost vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev se ugotavlja za vsako leto posebej na podlagi rezultatov analiz vzorcev vode, ki se jih pridobi z rednim vzorčenjem vode in na podlagi analiz mesa morskih školjk na vsebnost kadmija in živega srebra. Ocena kakovosti se izvede glede na priporočene in mejne vrednosti parametrov, določene z Uredbo o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev. Priporočeni vrednosti sta določeni za kisik ter mikrobiološko kakovost vode. Vodno telo ali del vodnega telesa pa se šteje za neustrezno oziroma čezmerno obremenjeno, če se ugotovi, da rezultati ne ustrezajo predpisanim kriterijem.

Za obdobje 2009 do 2013 je bila kakovost vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev na vseh treh mestih ustrezna. Ocena kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev v letu obdobju 2009 do 2013 je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Ocena kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev*).

1.1.4.3 Kakovost kopalnih voda

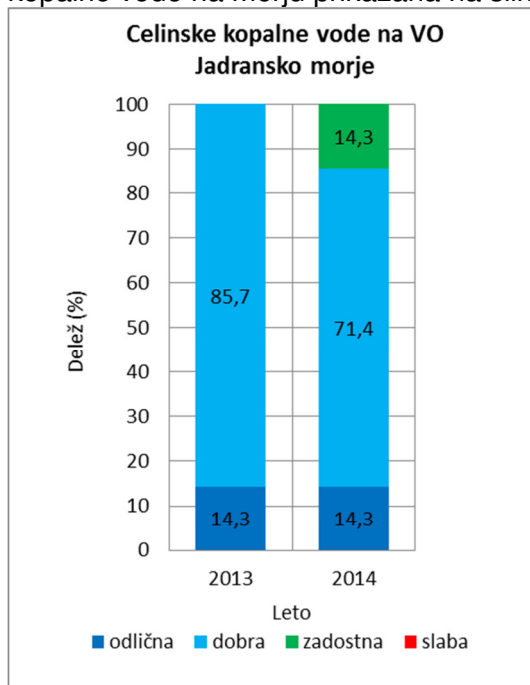
Program monitoringa kakovosti kopalnih voda

Kakovost vode se je na kopalnih vodah spremljala vsake 14 dni v času kopalne sezone, ki na celinskih vodah traja od 15. 6. do 31. 8., na morju pa od 1. 6. do 15. 9.. Skladno z določili zakonodaje je bil odvzet tudi vzorec največ sedem dni pred kopalno sezono. Ob vzorčenju kopalne vode so bile opravljene terenske meritve (temperatura zraka, temperatura vode, pH vrednost, prosojnost) ter organoleptični pregled na prisotnost vidnih nečistoč, površinsko aktivnih snovi, mineralnih olj, fenolov ter ocenjena spremembe barve in pojav morebitnega cvetenja. V vzorcih vode je bila v laboratoriju opravljena analiza dveh mikrobioloških parametrov in sicer intestinalni enterokoki in *Escherichia coli*. Mreža merilnih mest za spremljanje kakovosti kopalnih voda je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Mreža merilnih mest za spremljanje kakovosti kopalnih voda*)

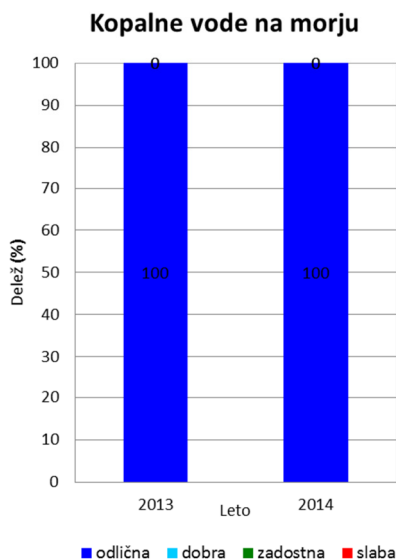
Ocena kakovosti kopalnih voda

Vrednotenje rezultatov analiz kopalnih voda je bilo izvedeno v skladu s kopalno direktivo 2006/7/ES in Uredbo o upravljanju kakovosti kopalnih voda, na podlagi statistične analize podatkov v tekoči in preteklih treh kopalnih sezonah. Na osnovi izračunane vrednosti 95- oz. 90-ega percentila posameznega parametra, se kopalne vode razvrsti v razrede slaba, zadostna, dobra ali odlična, pri čemer so ustrezne za kopanje tiste, ki so vsaj zadostne.

Na karti (*Kartografska priloga: Ocena kakovosti kopalnih voda*) je prikazana razvrstitev kakovosti kopalnih voda v letu 2014 (v oceno so vključeni podatki 2011-2014). Primerjava kakovosti kopalnih voda na vodnem območju Jadranskega morja s predhodno razvrstitvijo leta 2013 (v oceno so vključeni podatki 2010-2013) pa je ločeno za celinske kopalne vode in kopalne vode na morju prikazana na slikah (Slika 1-3, Slika 1-4).



Slika 1-3: Razvrstitev celinskih kopalnih voda na vodnem območju Jadranskega morja v letih 2013 in 2014



Slika 1-4: Razvrstitev kopalnih voda na morju v letih 2013 in 2014

Na vodnem območju Jadranskega morja so vse kopalne vode tako v letu 2013 kot tudi v letu 2014 ustrezne, saj so razvrščene vsaj kot zadostne. Odlične kakovosti so vse kopalne vode na morju, medtem ko je delež le teh na celinskih vodah spremenljiv. Kakovost celinskih kopalnih voda je močno odvisna od hidroloških in meteoroloških razmer, saj je ob obilici dežja spiranje gnojnih površin intenzivnejše, možni so tudi prelivi preobremenjenega kanalizacijskega sistema ob kopalni vodi in v njenem zaledju.

1.1.4.4 Kakovost površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo

Prikaz programa monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo

Seznam površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo, je bil izdelan na osnovi podatkov iz registra vodnih povračil. Program operativnega monitoringa je v obdobju 2009 – 2013 na vodnem območju Jadranskega morja potekal na enem površinskem viru pitne vode, to je Soča na pregradi Ajba. Kakovost površinskega vira pitne vode se spremlja na mestu, kjer se voda odvzema za vodooskrbo, pred kakršnimkoli postopkom obdelave. Mreža merilnih mest za spremljanje kakovosti površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo, je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Mreža merilnih mest za spremljanje kakovosti površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo*).

Pogostost vzorčenja površinskega vira pitne vode ter zahtevane analize so bile v obdobju 2009 – 2013 določene na osnovi zahtev direktive o vodah, direktive o pitni vodi ter nacionalnih predpisov. Za določitev liste parametrov so bili preverjeni podatki o količinah prednostnih snovi in posebnih onesnaževal, ki se odvajajo v vodna telesa površinskih voda, ki se uporabljajo za preskrbo s pitno vodo, dodatno pa so bili preverjeni tudi podatki o vnosu snovi, ki se nadzorujejo na podlagi Pravilnika o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09).

Ocena kakovosti površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo

Ocena kakovosti površinskih virov pitne vode v obdobju 2009 – 2013 je v prvem koraku izdelana na osnovi fizikalno-kemijskih parametrov, ki so bili spremljani v skladu z zahtevami direktive oziroma Pravilnika o pitni vodi. Rezultati kažejo, da obravnavani površinski vir pitne vode glede na fizikalno-kemijske parametre, brez predhodne obdelave vode, dosega skladnost z zahtevami Pravilnika o pitni vodi. Za oceno stanja so bili v nadaljevanju preverjeni tudi rezultati parametrov kemijskega stanja ter posebnih onesnaževal, ki jih predpisuje Uredba o stanju površinskih voda (Ur. l. RS, št. 14/09, 98/10, 96/13) in so se spremljali v okviru programa monitoringa. Rezultati kažejo, da v obdobju 2009 – 2013 noben parameter kemijskega stanja ni presegal okoljskih standardov kakovosti. Prav tako nobeno posebno onesnaževalo ni presegalo mejne vrednosti za dobro stanje.

Po zahtevah Uredbe o stanju površinskih voda je bilo dodatno preverjeno tudi kemijsko in ekološko stanje rek, kjer se površinska voda odvezema za oskrbo s pitno vodo. Glede na rezultate imisijskega monitoringa kakovosti rek ima vodno telo MPVT Soča Soške elektrarne dobro kemijsko in dobro ekološko stanje glede na posebna onesnaževala.

Ocena kakovosti površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo, je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Ocena kakovosti površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo glede na fizikalno-kemijske parametre*).

1.2 Opis monitoringa vodnih teles podzemnih voda in ocena stanja podzemnih voda

1.2.1 Program monitoringa in ocena količinskega stanja podzemnih voda

Opis monitoringa in ocene količinskega stanja podzemnih voda Slovenije v tem poglavju je razširjeni povzetek obsežnejšega in podrobnejšega internega poročila Agencije RS za okolje z naslovom »Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji - Osnove za NUV 2015-2021« (ARSO, 2015).

1.2.1.1 Merilna mreža za spremljanje količinskega stanja podzemnih voda

Ocena količinskega stanja podzemnih voda temelji na ARSO podatkovnih zbirkah hidrološkega monitoringa podzemnih voda in hidrološkega monitoringa površinskih voda, ki skupaj s podatki meteorološkega monitoringa ob uporabi modelov in številnih prostorskih podatkovnih slojev omogočajo oceno vodne bilance in analizo trendov gladin in pretokov, ter

s podatki ARSO upravljavskih podatkovnih zbirk tudi preizkuse vpliva odvzemov podzemne vode.

Program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda se je v obdobju 2010-2015 izvajal na že vzpostavljeni državni merilni mreži v plitvih vodonosnikih, zasnovani na podlagi izbora reprezentativnih lokacij merilnih mest glede na konceptualne hidrogeološke modele in metodologije posameznih preizkusov pri ocenjevanju količinskega stanja podzemnih voda. Zasnova monitoringa je upoštevala tudi kriterije homogenosti podatkovnih nizov preteklih opazovanj in tehnične ustreznosti objektov ter rabe podzemne vode in prostora. V oceno količinskega stanja podzemnih voda plitvih vodonosnikov so bili na območju celotne Slovenije vključeni podatki iz 214 merilnih mest hidrološkega monitoringa podzemnih in površinskih voda (*Kartografska priloga: Mreža merilnih mest za spremljanje količinskega stanja podzemnih voda*), na vodnem območju Jadranskega morja pa je bilo v oceno vključeno 19 merilnih mest.

1.2.1.2 Program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda

Program državnega monitoringa količinskega stanja podzemnih voda je bil usmerjen v zagotavljanje podatkov za oceno vodno-bilančnih odnosov med obnavljanjem in odvzemanjem podzemnih voda iz plitvih vodonosnikov. Za monitoring količinskega stanja podzemnih voda v globokih geotermalnih vodonosnikih je bila izdelana zasnova (Lapanje in sod., 2011), program državnega monitoringa pa v načrtovalskem obdobju 2009-2015 še ni bil vzpostavljen. Poleg tega je program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda le delno pokrival potrebe ocenjevanja vplivov odvzemanja podzemne vode na soodvisne površinske vode in ekosisteme ter na spremembo tokovnih režimov podzemne vode in vdore slanih voda.

Na vodnih telesih plitvih vodonosnikov s prevladujočo medzrnsko prepustnostjo je bil monitoring usmerjen v ugotavljanje trendov gladin podzemnih voda, na vodnih telesih z razpoklinsko in kraško poroznostjo pa je bil usmerjen v ugotavljanje minimalnih iztokov iz vodnih teles. Za oceno minimalnih pretokov na referenčnih izhodnih profilih in za umerjanje vodnobilančnega modela napajanja plitvih vodonosnikov je bil v program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda vključen tudi del merilne mreže hidrološkega monitoringa površinskih voda.

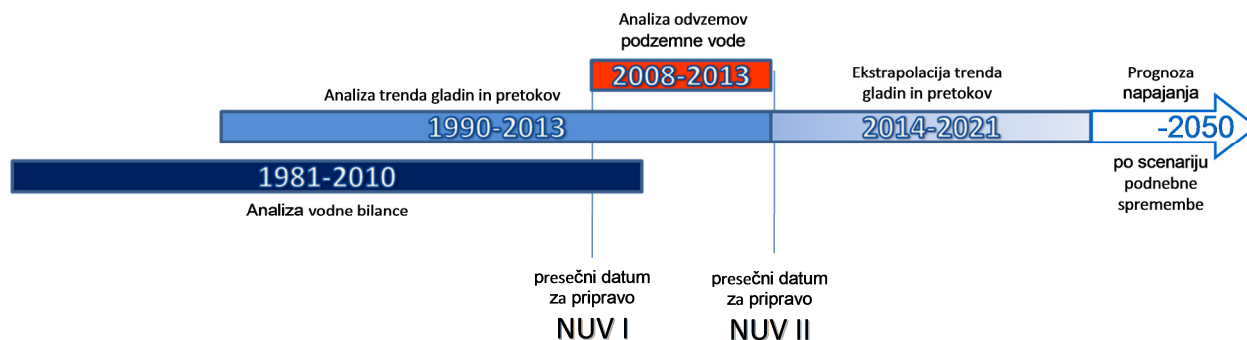
V celotnem obdobju veljavnosti načrta upravljanja voda 2009-2015 so po programu monitoringa količinskega stanja podzemnih voda na vodnih telesih plitvih vodonosnikov s prevladujočo medzrnsko poroznostjo potekale meritve globine do podzemne vode in temperature podzemne vode. V vodonosnikih s kraško razpoklinsko poroznostjo pa so se izvajale meritve višine vode oziroma pretoka izvirov, temperature vode in specifične električne prevodnosti. Pogostost meritev parametrov količinskega stanja podzemnih voda je bila določena glede na hidrodinamski značaj vodnih teles in glede na namen uporabe podatkov monitoringa v nadaljnjih hidrogeoloških analizah in preizkusih količinskega stanja podzemnih voda.

Rezultati izvedenega programa monitoringa količinskega stanja podzemnih voda so bili uporabljeni:

- za izračune vodne bilance obdobja 1981-2010,
- za analize trenda gladin in iztokov iz plitvih vodonosnikov obdobja 1990-2013 ter
- za primerjavo s povprečnimi odvzemi podzemne vode obdobja 2008-2013.

Količinsko stanje podzemnih voda je bilo ocenjeno tudi za napovedovalni obdobji;

- z oceno ekstrapolacije trenda gladin in iztokov iz plitvih vodonosnikov v obdobju 2013-2021 in
- z oceno sprememb napajanja plitvih vodonosnikov po scenarijih podnebne spremembe v obdobju 2021-2050 (Slika 1-5).



Slika 1-5: Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda za pripravo načrta upravljanja 2015-2021

1.2.1.3 Ocena količinskega stanja podzemnih voda

Količinsko stanje podzemnih voda se določa na podlagi rezultatov monitoringa parametrov količinskega stanja podzemnih voda (Pravilnik o monitoringu podzemnih voda; Ur. list RS, 31/2009) na 21-ih vodnih telesih podzemnih voda (Pravilnik o določitvi vodnih teles podzemnih voda; Ur. list RS, 63/2005) po postopkih ocenjevanja količinskega stanja (Uredba o stanju podzemnih voda; Ur. list RS, 25/2009).

Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji je za posamezna vodna telesa podzemnih voda ocenjeno s štirimi preizkusi (CIS, 2009):

1. preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na gladine podzemne vode in vodno bilanco,
2. preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih vodnih teles,
3. preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode in
4. preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode.

Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja po posameznih vodnih telesih podzemne vode je podana s tristopenjsko lestvico (CIRCABC, 2014).

Preizkus odvzemov podzemne vode na vodno bilanco je izveden na vseh 21-tih vodnih telesih podzemnih voda, ostali preizkusi pa so izvedeni le tam, kjer je ocenjeno tveganje, da učinki rabe podzemne vode vplivajo na stanje površinskih vodnih teles, na kopenske ekosisteme, ki so odvisni od podzemnih voda ali na vdore slane vode oz. druge vrste vdorov.

Preizkus 1: Vpliv odvzemov podzemne vode na gladine podzemne vode in vodno bilanco

Po prvem preizkusu je količinsko stanje vodnega telesa podzemne vode ocenjeno kot dobro, kadar dolgoročna povprečna letna količina črpanja podzemne vode ne presega razpoložljive

količine podzemne vode. Prvi del preizkusa, ki je ločen za plitve odprte vodonosnike in za globoke zaprte vodonosnike, temelji na analizi trenda gladin podzemne vode in pretokov izvirov, drugi del pa predstavlja vodno-bilančno analizo vseh komponent odtoka, ki je izhodišče za oceno obnovljivih in razpoložljivih količin podzemne vode. Vodno-bilančni preizkus se zaključi s primerjavo odvzetih črpanih količin podzemne vode z razpoložljivimi količinami podzemne vode.

Odpri plitvi vodonosniki

Analiza trenda malih pretokov v povirnih območjih vodnih teles s kraško, razpoklinsko ali mešano poroznostjo pa ni zaznala tveganja zmanjšanja pretokov do leta 2021 pod mejno vrednost referenčnega obdobja. Glede na rezultate analize trendov pretokov v obdobju 1990-2013 količinsko stanje podzemnih voda plitvih odprtih vodonosnikov vseh vodnih teles podzemnih voda na vodnem območju Jadranskega morja ocenjujemo kot DOBRO z visoko stopnjo zaupanja.

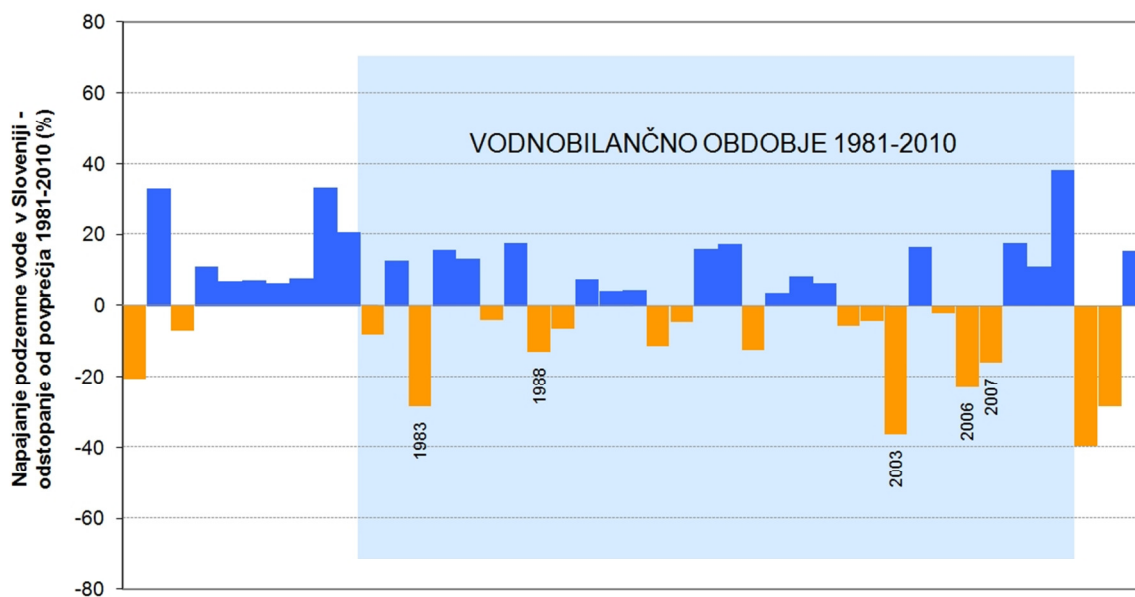
Vodnobilančni preizkus se je izvedel z izračunom deleža odvzemov podzemne vode od razpoložljive količine podzemne vode. Ocena razpoložljivih količin podzemnih voda za vodnobilančni preizkus v plitvih vodonosnikih temelji na oceni obnovljive količine podzemne vode iz vodne bilance tridesetletnega obdobja 1981-2010 GROWA-SI (30) (Andjelov in sod., 2013), ki ob upoštevanju količin podzemne vode za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda in količin podzemne vode za ekosisteme, odvisne od podzemne vode, omogoča oceno razpoložljive količine podzemne vode.

Izhodišče ocene razpoložljive količine podzemne vode je izračun povprečne obnovljive količine podzemne vode obdobja 1981-2010 (GROWA-SI (30)) in povprečne obnovljive količine v sušnem obdobju s povprečenjem petih najbolj sušnih let referenčnega obdobja (Schlüter, 2006). V referenčnem tridesetletnem vodnobilančnem obdobju 1981-2010 izstopajo sušna leta 1983, 1988, 2003, 2006 in 2007 (Slika 1-6). Povprečje napajanja vodonosnikov teh petih najbolj sušnih let obdobja 1981-2010, izračunano z modelom GROWA-SI (05) je 309 mm z razponom od 196 mm na VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini do 555 mm v VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče. V povprečju gre na ozemlju Slovenije za 222 mm sušnega letnega količinskega obnavljanja, kar je 23,2 % manj v primerjavi z obnovljivo količino podzemne vode referenčnega obdobja 1981-2010 GROWA-SI (30).

Iz ocene povprečne obnovljive količine podzemne vode obdobja 1981-2010 (GROWA-SI (30)) in petletnega sušnega količinskega obnavljanja podzemne vode (GROWA-SI (05)) se izračuna količina vode, potrebne za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda. Največja je v VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota, 4,65 m³/s. Delež obnovljivih količin podzemne vode za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda je na vodnem območju Jadranskega morja 24,4 %, na območju Slovenije pa 23,2 %.

Ekološki odbitek (Janža in sod., 2014) je največji v VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini, 32 mm/leto, kar predstavlja 12,4 % obnovljivih količin podzemne vode dolgoletnega obdobja 1981-2010. Povprečni ekološki odbitek za območje Slovenije predstavlja 2 % obnovljivih količin podzemnih voda (GROWA-SI (30)).

Na podlagi rezultatov vodnobilančnega modeliranja GROWA-SI po različnih kombinacijah podnebne scenarija predvidevamo, da se bodo povprečne letne obnovljive količine podzemne vode, glede na dolgoletno povprečje 1981-2010 v prihodnjem obdobju 2021-2050 na območju celotne Slovenije spremenile v razponu od -8,7 do +6,5 %, povprečno za okoli -1 % (Andjelov in sod., 2015).



Slika 1-6: Izbor petih let z najšibkejšim celoletnim napajanjem v vodnobilančnem obdobju 1981–2010

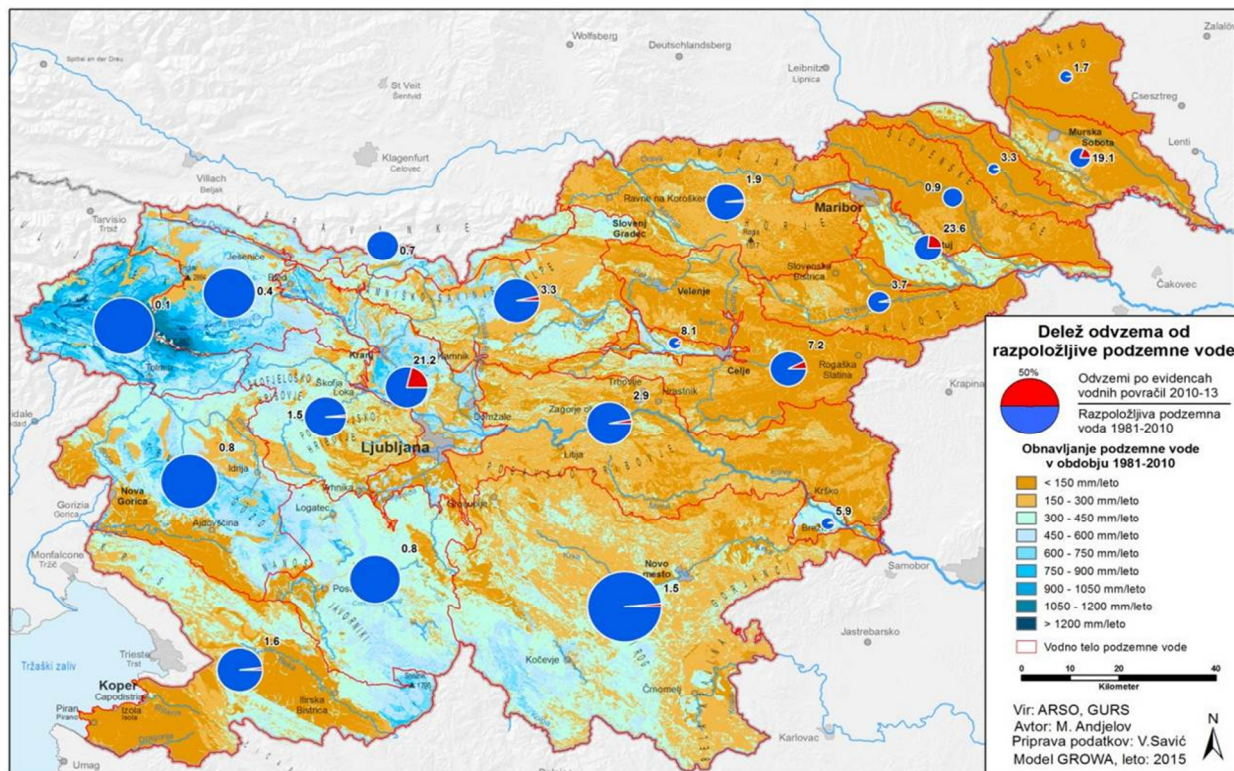
Podatki o odvzemih podzemne vode so bili pridobljeni iz upravljavskih podatkovnih zbirk ARSO. Delež povprečnih letnih črpanih količin podzemne vode po ARSO evidenci vodnih povračil za obdobje 2010-2013 je bil glede na rezultate modela napajanja vodonosnikov GROWA-SI in izračuna razpoložljive količine podzemne vode za obdobje 1981-2010 na vodnem območju Jadranskega morja največji na VTPodV_5019_Obala in Kras z Brkini (1,6 %) (Preglednica 1-3, Slika 1-7). Odvzemi so pod mejno vrednost 20 %, ki jo EEA uporablja kot začetno opozorilo količinskega pritiska na vodne vire (EEA, 2005). Črpanje vode iz vodonosnikov na vodnem območju Jadranskega morja v skupni povprečni letni količini 7,9 milijonov m³ predstavlja 0,7 % razpoložljive količine podzemne vode. Količinsko stanje podzemnih voda plitvih odprtih vodonosnikov na vodnem območju Jadranskega morja glede na rezultate vodne bilance z modelom GROWA-SI v obdobju 1981-2010 ocenjujemo kot DOBRO z visoko stopnjo zaupanja za vsa tri vodna telesa podzemne vode.

Preglednica 1-3: Razmerja med črpanimi količinami podzemne vode (2010-2013) in razpoložljivo količino podzemne vode (1981-2010) v plitvih vodonosnikih vodnih teles na vodnem območju Jadranskega morja

Vodno telo podzemne vode	Razpoložljiva količina podzemne vode v obdobju 1981-2010** (m ³ /leto)	Črpane količine podzemne vode v obdobju 2010-2013 * (m ³ /leto)	Črpane količine podzemne vode / razpoložljiva količina podzemne vode (%)
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	260.818.460	4.273.107	1,6
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	454.178.140	394.265	0,1
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	407.618.640	3.183.674	0,8
Vodno območje Jadranskega morja	1.122.615.240	7.851.046	0,7
Slovenija	4.284.920.070	147.313.341	3,4

Opomba: * Črpane količine podzemne vode po ARSO evidenci vodnih povračil v obdobju 2010-2013

** Razpoložljiva količina podzemne vode = (z modelom GROWA-SI ocenjena obnovljiva količina podzemne vode tridesetletnega obdobja 1981-2010) – (količina podzemne vode za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda) - (količina podzemne vode za ohranjanje KEOPV)



Slika 1-7: Odvzemi podzemne vode (rdeče) po evidenci vodnih povračil za obdobje 2010-2013 kot delež od razpoložljive količine podzemne vode za obdobje 1981-2010.

Preizkus 2: Vpliv odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih vodnih teles

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na stanje površinskih voda je izveden z analizo vpliva črpanja podzemne vode na vodno telo površinske vode s slabim ekološkim stanjem. Postopek na telesih s slabim ekološkim stanjem zajema presojo dveh pogojev:

- delež vseh odvzemov mora biti manjši od 10% količine srednjega pretoka površinske vode (Q_s), pri čemer mora biti delež odvzemov podzemne vode manjši od polovice,
- delež odvzemov podzemne vode mora biti manjši od 10% povprečnega obnavljanja podzemne vode v obdobju 1981-2010.

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode je izveden na enem vodnem telesu površinske vode, za katere je bilo na vodnem območju Jadranskega morja za obdobje 2009-2013 ocenjeno slabo ekološko stanje. Pri presoji so bili uporabljeni podatki o odvzemih podzemne vode iz upravljavskih zbirk podatkov ARSO za obdobje 2010-2013 in podatki o povprečnih letnih pretokih (Q_s) v obdobju 1981 – 2010 ter rezultati regionalnega vodnobilančnega modela GROWA-SI o obnovljivih količinah podzemne vode v obdobju 1981-2010.

Pri obravnavanem vodnem telesu površinskih voda odvzemi podzemne vode ne povzročajo slabega ekološkega stanja, saj sta za oba presojana pogoja vrednosti daleč pod mejno vrednostjo 10 %.

Količinsko stanje podzemne vode je po tem preizkusu ocenjeno kot DOBRO s srednjo stopnjo zaupanja. Stopnja zaupanja rezultatov preizkusa je ocenjena kot srednja predvsem zaradi nezadostnega poznavanja hidravličnih odnosov med površinskimi in podzemnimi vodami.

Preglednica 1-4: Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda na vodnem območju Jadranskega morja (pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen)

		Pogoj 1:	Pogoj 2:	
Vodno telo podzemne vode	Vodno telo površinske vode	<i>Delež vseh odvzemov od srednjega pretoka površinske vode (Qs) je < 10%</i>	<i>Delež odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode v obdobju 1981-2010 je < 10%</i>	Ali odvzemi podzemne vode povzročajo slabo ekološko stanje površinskih voda?
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	SI6354VT Koren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NE Srednja stopnja zaupanja

Preizkus 3: Vpliv odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme odvisne od podzemne vode - KEOPV, se izvaja z analizo količinskega pritiska oz. s primerjavo odvzemov podzemne vode in napajanja vodonosnikov na hidrološkem vplivnem območju habitata, z mejno vrednostjo 5 % (WFD Irleand, 2005). Na vodnem območju Jadranskega morja ni opredeljenih kopenskih ekosistemov z gozdnimi habitati, katerih ohranjenost bi bila odvisna od višine podzemne vode in bi bili opredeljeni kot ogroženi oz. poškodovani (Mezga in sod., 2014).

Preizkus 4: Vpliv odvzemov podzemne vode na vdore slane vode

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode je bil izveden v črpališču Klariči za vodno telo podzemne vode VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini, kjer je vodonosni sistem 50621 Brestovica-Timava edini v neposrednem stiku z morskovo Tržaškega zaliva. Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode temelji na izpolnjevanju štirih pogojev:

- letne količine odvzema podzemne vode morajo biti manjše od 10 % obnovljive količine,
- vrednosti specifične električne prevodnosti vode morajo biti pod mejno vrednostjo parametra za pitno vodo ($SEP < 2.500 \mu S/cm$),
- vrednosti specifične električne prevodnosti vode morajo biti pod srednjo vrednostjo naravnega ozadja, povečano za dvojni standardni odklon ($SEP < \bar{x} + 2\sigma$) in
- trendi indikativnih parametrov ne smejo biti statistično značilno naraščajoči.

Razmerje med odvzemi podzemne vode v črpališču Klariči in z modelom GROWA-SI ocenjeno količino napajanja vodonosnega sistema 50621 Brestovica-Timava je manjše od enega odstotka, kar je pod mejno vrednostjo 10 % za srednji količinski pritisk. Preizkus ne kaže zvišanja vsebnosti parametrov, ki bi ogrožali rabo vode za javno oskrbo s pitno vodo. Preizkus vpliva črpanja podzemne vode v črpališču Klariči na vdore slane vode je odkril preseganje povprečne vrednosti naravnega ozadja specifične električne prevodnosti v podzemni vodi vodnih teles s prevladujočo kraško poroznostjo, vendar ne dosega vrednosti zgornje meje razpona dvojnega standardnega odklona. Trend časovne vrste obdobja 2008-2013 za specifično električno prevodnost, kloride in natrij je statistično neznačilen (Preglednica 1-5).

Skupna ocena preizkusa ne odkriva vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode v VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini, kar zagotavlja oceno količinskega stanja kot DOBRO s srednjo stopnjo zaupanja. Stopnjo zaupanja bo možno zvišati z vzpostavitvijo zveznih

meritev tega parametra na črpališču Klariči in zveznih meritev naravnega ozadja na referenčnem merilnem mestu v vodonosnem sistemu 50621 Brestovica-Timava.

Preglednica 1-5: Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode (pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen)

Vodno telo podzemne vode	Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdore				Ali odvzemi podzemne vode povzročajo vdor slane vode?
	<u>Pogoj 1:</u> <i>Količinski pritisk (odvzem < 10% napajanja)</i>	<u>Pogoj 2:</u> <i>Kakovost pitne vode (SEP < 2.500 μS/cm)</i>	<u>Pogoj 3:</u> <i>Naravno ozadje (SEP < \bar{x} + 2σ)</i>	<u>Pogoj 4:</u> <i>Naraščajoči trendi indikativnih parametrov (α=0,05)</i>	
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NS	NE Srednja stopnja zaupanja

Opomba: SEP – specifična električna prevodnost
 \bar{x} – aritmetična srednja vrednost
 2σ – dvojni standardni odklon
 NS – statistična neznačilnost trenda
 $\bar{x} + 2\sigma = 490 \mu\text{S/cm}$

1.2.1.4 Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja podzemnih voda

Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja je po posameznih vodnih telesih podzemne vode podana s trisopenjsko lestvico (CIRCABC, 2014):

1. nizka stopnja zaupanja - N: brez podatkov monitoringa ali brez poznavanja hidrološkega sistema;
2. srednja stopnja zaupanja - S: omejeni podatki monitoringa in velik pomen strokovne presoje;
3. visoka stopnja zaupanja - V: dobri podatki monitoringa in dober konceptualni model; razumevanje hidrološkega sistema temelji na poznavanju naravnih značilnosti in antropogenih pritiskov.

Od skupno 3 vodnih teles podzemne vode je ena ocena z dobro in dve s srednjo stopnjo zaupanja (

Preglednica 1-6). Vzroki srednje stopnje zaupanja so povezani predvsem s preizkusi vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda in na vdore slane vode. V primeru teh preizkusov je zaupanje znižano zaradi nezadostnega poznavanja hidrogeoloških konceptov in pomanjkanja podatkov monitoringa gladin v plitvih vodonosnikih.

Preglednica 1-6: Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja podzemne vode po posameznih vodnih telesih podzemne vode na vodnem območju Jadranskega morja in glede na posamezne preizkuse.

Vodno telo podzemne vode	Preizkus 1: Vpliv odvzemov podzemne vode na gladino podzemne vode in vodno bilanco	Preizkus 2: Vpliv odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih vodnih teles	Preizkus 3: Vpliv odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode	Preizkus 4: Vpliv odvzemov podzemne vode na vdore slane vode	Skupna ocena stopnje zaupanja
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	V	-	-	S	S
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	V	-	-	-	V
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	V	S	-	-	S

Opombe: V – visoka stopnja zaupanja; S – srednja stopnja zaupanja; N – nizka stopnja zaupanja

1.2.1.5 Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda

Na podlagi rezultatov vseh štirih izvedenih preizkusov predpisanega postopka ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda se količinsko stanje v ocenjevalnem obdobju 2008-2013 v vseh plitvih vodonosnikih 3 vodnih teles podzemne vode na vodnem območju Jadranskega morja ocenjuje s skupno oceno DOBRO (*Kartografska priloga: Ocena količinskega stanja podzemnih voda,*

Preglednica 1-7).

Vodno bilančni preizkus na podlagi primerjave odvzemov z razpoložljivo količino podzemne vode plitvih vodonosnikov izkazuje, da se na vodnem območju Jadranskega morja letno črpa 0,7 % razpoložljive podzemne vode. Analiza trenda pretokov izvirov na vodnem območju Jadranskega morja pri ekstrapolaciji za obdobje do leta 2021 nakazuje nekaj območij z manjšim tveganjem za ohranjanje dobrega količinskega stanja, ki se jim bo potrebno v bodoče podrobneje posvetiti.

Po preizkusu vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskega vodnega telesa za območje reke, kjer je bilo ugotovljeno slabo stanje, črpanje podzemne vode ne povzroča slabega ekološkega stanja.

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode je bil opravljen za vodonosni sistem Brestovica -Timava, ki je edini v stiku z morskovo vodo, obenem je podzemna voda strateško pomemben vir regionalne oskrbe s pitno vodo. Ugotovljeno je bilo, da ni znakov vdorov slane vode v vodonosni sistem Brestovica -Timava in da črpanje podzemne vode v črpališču Klariči ne povzroča vdora slane vode.

Preglednica 1-7: Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda na vodnem območju Jadranskega morja

Vodno telo podzemne vode	Preizkus 1	Preizkus 2	Preizkus 3	Preizkus 4	Stopnja zaupanja	Ocena stanja
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	✓			✓	srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	✓				visoka stopnja	DOBRO
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	✓	✓			srednja stopnja	DOBRO

1.2.2 Program monitoringa in ocena kemijskega stanja podzemnih voda

1.2.2.1 Mreži za spremljanje kemijskega stanja podzemne vode

Mreža za monitoring kemijskega stanja podzemne vode se deli na nadzorni in operativni monitoring.

Nadzorni monitoring kemijskega stanja se izvaja v vseh vodnih telesih podzemne vode z namenom zagotavljanja sklada in izčrpan pregled kemijskega stanja podzemne vode v vsakem povodju in z namenom, da se zazna pojav dolgoročnih trendov naraščanja vsebnosti onesnaževal, ki so posledica človekovega delovanja. Nadzorni monitoring se izvaja tudi zato, da se dopolni in validira ocena vplivov v skladu s členom 5 in prilogo II Vodne direktive.

Operativni monitoring se izvaja v času med dvema načrtoma upravljanja z vodami, z namenom določitve kemijskega stanja tistih vodnih teles, za katera je bilo ugotovljeno, da so ogrožena in z namenom ugotovitve kakršnegakoli dolgoročnega trenda naraščanja koncentracij kateregakoli onesnaževala, ki ga povzroči človek. Operativni monitoring je usmerjen na tista vodna telesa, za katere je analiza tveganja ugotovila, da v predpisanem roku ne bodo dosegla okoljskih ciljev. Letno se tako spremlja stanje podzemne vode v aluvialnih vodonosnikih, ki so pomemben vir pitne vode. Spremljamo tudi učinkovitost ukrepov na ogroženih območjih. V operativni monitoring so stalno vključena tudi VTPodV z vodonosniki z visoko ranljivostjo in hitrim razširjanjem onesnaženja kot so na primer vodonosniki s kraško in razpoklinsko poroznostjo.

Mreža merilnih mest za spremljanje kemijskega stanja podzemnih voda je bila zasnovana na podlagi konceptualnih modelov vodnih teles podzemnih voda, hidrogeoloških značilnosti vodonosnikov in glede na problematiko onesnaženja. Mreža merilnih mest za spremljanje kemijskega stanja podzemnih voda je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Mreža merilnih mest za spremljanje kemijskega stanja podzemnih voda*).

1.2.2.2 Program monitoringa kemijskega stanja podzemnih voda

Monitoring kemijskega stanja vodnih teles podzemnih voda je potekal v celotnem obdobju načrta. V obdobju 2009-2013 se je v letu 2012 izvajal program nadzornega monitoringa na vseh vodnih telesih in na vseh merilnih mestih. V ostalih letih je potekal program

operativnega spremljanja stanja. Mrežo merilnih mest za spremljanje kemijskega stanja podzemnih voda sestavljajo črpališča pitne vode, črpališča za tehnološko vodo, privatni vodnjaki, avtomatske merilne postaje, vrtime in izviri. V primerjavi s prvim načrtom upravljanja (v nadaljevanju NUV I) je bilo v mreži za spremljanje kemijskega stanja podzemnih voda za drugi načrt (v nadaljevanju NUV II) uvrščenih več merilnih mest, kar je razvidno iz preglednice (Preglednica 1-8).

Preglednica 1-8: Mreža merilnih mest za prvi in drugi načrt upravljanja voda

Vodno območje	NUV I (2006-2008)		NUV II (2009-2013)	
	Aluvij	Kras	Aluvij	Kras
VO Donave	60	33	101	59
VO Jadranskega morja	1	10	2	14
Skupaj	104		176	

Mreža je gostejša na aluvialnih vodnih telesih, ki so zaradi intenzivnih človekovih dejavnosti (kmetijstvo, urbanizacija, industrija....) bolj obremenjena. Gostota mreže na ostalih vodnih telesih je manjša.

Pogostost vzorčenja na aluvialnih ter na kraških in razpoklinskih vodonosnikih je bila od 1 do 2-krat letno. Z višjo pogostostjo vzorčenja so bila v program vključena merilna mesta, ki so pomembna za oskrbo s pitno vodo (vodnjak črpališča ali objekt na vodovarstvenem območju v neposredni bližini črpališča) in tista merilna mesta, ki so čezmerno obremenjena z onesnaževali. Na globokih vodonosnikih in globljih vrtnah avtomatskih merilnih postaj se je vzorčevalo 1-krat letno.

V vzorcih je bilo analiziranih od 25 do 180 parametrov, odvisno od problemov, ki so se v preteklih letih pokazali v okviru monitoringa. Minimalni izbor je obsegal osnovne fizikalne in kemijske parametre ter kovine. V nadzornem monitoringu v letu 2012 pa je bil v program vključen najširši nabor, ki je obsegal okoli 180 parametrov. Glavne skupine analiziranih parametrov so sledeče:

- Osnovni fizikalni in kemijski parametri
- Skupinski parametri onesnaženja (PCB)
- Kovine
- Pesticidi
- Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki (LHCH)

1.2.2.3 Ocena kemijskega stanja podzemnih voda

Kemijsko stanje podzemnih voda je ocenjeno v skladu s kriteriji za oceno kemijskega stanja Uredbe o stanju podzemnih voda (Ur. l. RS 25/09 in Ur. l. RS 68/12). V prvi fazi je bilo določeno kemijsko stanje za posamezno leto, nato pa je bila pripravljena skupna ocena kemijskega stanja za vodno telo v petletnem obdobju (2009-2013).

Vodno telo podzemne vode je bilo ocenjeno z dobrim kemijskim stanjem, če:

- je bila kemijska sestava podzemne vode takšna, da na nobenem merilnem mestu letna aritmetična srednja vrednost nobenega izmed parametrov podzemne vode ni presegla standardov kakovosti in vrednosti praga,
- koncentracije onesnaževal ne:
 - izkazujejo vdorov morske vode ali drugih vdorov v vodno telo podzemne vode,
 - poslabšajo ekološkega in kemijskega stanja površinskih voda, ki so povezane z vodnim telesom podzemne vode,

- poškodujejo vodnih in kopenskih ekosistemov, ki so neposredno odvisni od telesa podzemne vode
- povzročajo višje stopnje obdelave vira pitne vode.

V kolikor je vodno telo ustrezalo vsem zahtevam iz druge alineje prejšnjega odstavka, vrednost standarda kakovosti oz. vrednost praga pa je bila presežena na enem ali več merilnih mestih, smo izvedli test t. i. splošne ocene kemijskega stanja. S testom splošnega ugotavljanja kemijskega stanja vodnega telesa podzemne vode kot celote, smo ocenili obseg vodnega telesa podzemne vode s preseženimi standardi kakovosti in vrednostmi praga. Sprejemljivo preseganje standardov kakovosti oz. vrednosti praga je bilo do 30% obsega celotnega vodnega telesa.

Vrednosti praga so na ravni države določene v Uredbi o stanju podzemnih voda (Ur. l. RS, št. 25/09, 68/12). Pri določitvi parametrov vrednosti praga je bil upoštevan minimalni seznam snovi iz Priloge II, del B Direktive o varstvu podzemne vode 2008/118/ES. Podlaga za določitev vrednosti praga je varstvo oz. raba podzemne vode kot vira pitne vode, zato so bili kot standardi v večji meri privzete mejne vrednosti za pitno vodo ali strožje.

Ocena kemijskega stanja vodnih teles podzemnih voda na vodnem območju Jadranskega morja je prikazana v preglednici (Preglednica 1-9). V isti preglednici je podana tudi primerjava ocene kemijskega stanja vodnih teles podzemnih voda s predhodnim načrtom upravljanja povodij..

Preglednica 1-9: Kemijsko stanje vodnih teles podzemnih voda na vodnem območju Jadranskega morja v obdobju prvega in drugega načrta upravljanja povodij

Šifra VTPod V	VTPodV	NUV I (2006-2008)		NUV II (2009-2013)	
		KS	Razlog	KS	Razlog
5019	Obala in Kras z Brkini	dobro		dobro	
6020	Julijske Alpe v porečju Soče	dobro		dobro	
6021	Goriška Brda in Trnovsko-Banjska planota	dobro		dobro	

VTPodV – vodno telo podzemne vode, KS – kemijsko stanje, Razlog – razlog za nedoseganje dobrega kemijskega stanja

Kemijsko stanje podzemnih voda za obdobje 2009-2013 je določeno za vsa tri vodna telesa. Zavska tri vodna telesa podzemne vode je bilo ugotovljeno dobro kemijsko stanje. Ocena kemijskega stanja vodnih teles podzemnih voda je prikazana na karti (*Kartografska priloga: Ocena kemijskega stanja vodnih teles podzemnih voda*). Pri ocenah kemijskega stanja podzemnih voda je podana tudi raven zaupanja, ki je definirana s tristopenjsko lestvico: visoka, srednja ali nizka.

Kemijsko stanje podzemnih voda je bilo za posamezna vodna telesa ocenjeno s štirimi preizkusi (CIS, 2009):

1. preizkus vdora slane vode ali druge vrste vdor
2. preizkus vpliva na kemijsko in ekološko stanje površinskih voda,
3. preizkus vpliva na vodne in kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode in
4. preizkus vpliva na slabšanje kakovosti pitne vode.

Preizkusi so bili izvedeni na tistih vodnih telesih, kjer je ocenjeno tveganje, da bi kemijsko stanje podzemne vode lahko vplivalo na stanje površinskih vodnih teles, na kopenske ekosisteme, ki so odvisni od podzemnih voda, na vdore slane vode ali na slabšanje kakovosti pitne vode.

Preizkus 1: Vdor slane vode ali druge vrste vdor

Morebitni vdor slane vode je zaradi lege in bližine morja na vodnem območju Jadranskega morja možen v vodno telo 5019 – Obala in Kras z Brkini. Na črpališču Brestovica smo

preverili vsebnosti kloridov, natrija in električne prevodnosti v podzemni vodi. Vsebnosti kloridov in natrija so povišane in sezonsko nihajo. Še vedno pa so nižje od standardov za pitno vodo in ne kažejo trendov naraščanja. Možno je, da so povišane vsebnosti natrija in kloridov posledica hidravlične povezanosti vodonosnika z morjem in ne posledica vdiranja slane vode v vodonosnik. Kemijsko stanje vodnega telesa Obala in Kras z Brkini je glede na test vdor slane vode ocenjeno kot dobro.

Preglednica 1-10: Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode

Vodno telo podzemne vode	Hidravlična povezava	Stanje podzemne vode					Ali je prisoten vdor slane vode ?
		Merilno mesto podzemna voda	Vsebnost Na (mg/l)	Vsebnost Cl (mg/l)	Električna prevodnost (μS/cm)	Naraščajoči trend za Na ali Cl ali el. prevodnost	
5019 Obala in Kras z Brkini	morje	Brestovica	nihanje	nihanje	nihanje	ne	NE

Preizkus 2: Vpliv na kemijsko in ekološko stanje površinskih voda

Kemijsko stanje vseh celinskih voda je dobro, torej podzemna voda ne poslabšuje kemijskega stanja površinskih voda.

Glede vpliva kemijskega stanja podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda, je Geološki zavod RS pripravil GIS sloj območij s povezavo površinske in podzemne vode ter odnos med površinsko in podzemno vode (površinska voda drenira podzemno vodo, površinska voda napaja podzemno vodo). Pri oceni vpliva podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda smo se osredotočili na vodna telesa površinskih voda, ki ne dosegajo dobrega stanja zaradi trofičnosti (fitobentos) in na koncentracije nitratov, ki so glavni problem v podzemni vodi.

S pomočjo modela GROWA-SI/DENUZ/WEKU, ki omogoča ločitev odtoka iz prispevnega območja na posamezne komponente (površinski, podpovršinski in podzemni odtok) in s tem deleže dušika, ki ga prispeva posamezna komponenta odtoka k skupni koncentraciji nitrata v površinski vodi, smo ugotavljali, ali je razlog za nedoseganje dobrega stanja lahko podzemna voda (Janža, Geološki zavod Slovenije). Rezultati modela kažejo prevladujoči delež dušika iz razpršenih virov ter površinski in pripovršinski odtok kot najpomembnejšo obliko prenosa dušika v obravnavane površinske vode. Na nekaterih vodnih telesih površinskih voda pa je vpliv podzemne vode možen (Preglednica 1-11).

Preglednica 1-11: Preizkus vpliva podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda

Vodno telo podzemne vode	Koda VT površinske vode	Vodno telo površinske vode, ki ne dosega dobrega stanja zaradi trofičnosti ali nitrata	Razlog za nedoseganje dobrega stanja	Obremenitve v zaledju merilnih mest površinskih voda		Stanje podzemne vode		Stanje glede nitratov		Povezava s podzemno vodo	Ali je kemijsko stanje podzemne vode razlog za nedoseganje dobrega ekološkega stanja površinske vode ?
				Intenzivno kmetijstvo > 20%	Točkovne obremenitve	Stanje	Vzrok za slabo stanje	Nitrat > 25 mg/L v zaledju vodnega telesa površinske vode	Nitrat > 25 mg/L v vodnem telesu podzemne vode		
6021 Goriska brda in Trnovsko-Banjška planota	SI6354VT	VT Koren	trofičnost			dobro		ni merilnih mest	ne	da	možen vpliv
6021 Goriska brda in Trnovsko-Banjška planota	SI64VT90	VT Vipava Brje – Miren	trofičnost	da		dobro		da	ne	da	vpliv manj verjeten

Preizkus 3: Vpliv na vodne in kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode

Natura 2000 definira območja - ekosisteme rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih habitatov, ki jih je potrebno ohraniti ali obnoviti. Zavod RS za varstvo narave je pripravil seznam ogroženih ekosistemov, ki se nahajajo na območju Nature 2000. Seznam poškodovanih oziroma ogroženih ekosistemov je sledeči:

- ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi,
- obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi,
- obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja,
- školjka Kuščerjeva kongeria,
- močeril,
- jame, ki niso odprte za javnost in

- lehnjakotvorni izviri (Cratoneurion).

Po podatkih iz literature je za ohranitev in obnovitev gozdnih habitatov pomembna predvsem količina vode, medtem ko za močerile in školjke pomembno vlogo odigra kakovost vode.

Močerile najdemo na kraških območjih na zahodu, jugu in jugo-vzhodu Slovenije. Živijo v podzemnih kraških vodnih sistemih, v mirnih in navadno dobro prezračenih vodah s stabilno temperaturo med 8 °C (pozimi) in 11 °C (poleti). Po podatkih iz literature (Hudoklin, 2011) koncentracije nitrata nad 10 mg/L škodljivo vplivajo tako na odrasle kot tudi na larvne osebe, prav tako povišane vsebnosti pesticidov.

Rezultati preizkusa vpliva kemijskega stanja podzemne vode na vodnem območju Jadranskega morja na vodne in kopenske ekosisteme so prikazani v preglednici (Preglednica 1-12).

Preglednica 1-12:Preizkus vpliva podzemne vode na vodne in kopenske ekosisteme

Ime območja Natura 2000	Vrsta habitatnega tipa	Vodno telo podzemne vode	Stanje podzemne vode						Ali so kopenski ekosistemi ogroženi ali poškodovani zaradi kemijskega stanja podzemne vode	
			Merilno mesto podzemna voda	Ustreznost merilnega mesta glede na standarde podzemne vode	Vsebnost O ₂ pod 2,9 mg/L	Vsebnost nitrata nad 10 mg/L	Obremenitev s težkimi kovinami glede na standarde kakovosti za površinske vode	Obremenitev s pesticidi glede na standarde kakovosti za površinske in podzemne vode (strožji standard)		Obremenitev s PCB glede na standarde za površinske vode
Kras	močeril	5019 Obala in Kras z Brkini	Brestovica	dobro	ne	ne	ne	ne	ne	NE

Preizkus 4: Slabšanje kakovosti pitne vode

Na vodnem območju Jadranskega morja na črpališčih nismo zasledili naraščajočih koncentracij onesnaževal, zaradi katerih bi bila potrebna dodatna obdelava pitne vode.

Ocena trendov

Trende onesnaževal v podzemni vodi smo ugotavljali na nivoju vodnega telesa in na posameznih merilnih mestih. Statistično značilnost trendov smo ugotavljali z neparametričnim Spearmanovim razvrstitvenim korelacijskim koeficientom r s stopnjo zaupanja testa (α) = 0,05.

Na vodnem območju Jadranskega morja so vsa vodna telesa podzemnih voda v dobrem stanju, vsa merilna mesta so ustrezala standardom kakovosti oz. vrednostim praga. Na nobenem vodnem telesu nismo ugotovili statistično značilnega trenda naraščanja kateregakoli onesnaževala.