



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR**

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

# MONITORING IN OCENJEVANJE STANJA POVRŠINSKIH IN PODZEMNIH VODA V SLOVENIJI

Referenčno gradivo v okviru poročanja v skladu z Vodno direktivo v  
letu 2016

Ljubljana, maj 2016

## KAZALO VSEBINE

1	Uvod .....	1
2	Spremembe programov monitoringov v primerjavi s predhodnim ciklom.....	1
2.1	Monitoring ekološkega stanja površinskih voda .....	2
2.2	Monitoring kemijskega stanja površinskih voda .....	2
2.3	Monitoring kemijskega stanja podzemne vode .....	3
2.4	Monitoring na območjih s posebnimi zahtevami.....	4
3	Program monitoringa površinskih voda .....	4
3.1	Nadzorni monitoring površinskih voda .....	4
3.1.1	Zasnova nadzornega monitoringa površinskih voda .....	4
3.1.2	Elementi kakovosti nadzornega monitoringa.....	5
3.1.3	Razlogi za izključitev posameznih elementov kakovosti iz nadzornega monitoringa .....	6
3.2	Operativni monitoring površinskih voda.....	7
3.2.1	Biološki elementi kakovosti v operativnem monitoringu.....	9
3.2.2	Trend monitoring prednostnih snovi.....	10
3.2.3	Grupiranje vodnih teles.....	11
3.2.4	Programi monitoringa na območjih s posebnimi zahtevami .....	11
3.3	Monitoringi v skladu z mednarodnimi konvencijami in bilateralnimi sporazumi .....	13
4	Program monitoringa kemijskega stanja podzemne vode.....	14
4.1	Nadzorni monitoring podzemnih voda.....	14
4.2	Operativni monitoring podzemne vode .....	14
4.3	Trend monitoring podzemne vode.....	15
5	Metodologije ocenjevanja ekološkega stanja in ekološkega potenciala .....	17
5.1	Agregacija podatkov znotraj vodnega telesa .....	18
5.2	Preprečevanje poslabševanja stanja voda .....	18
5.3	Razvoj metod ocenjevanja ekološkega stanja, skladnih z Vodno direktivo .....	19
5.3.1	Biološki elementi kakovosti.....	19
5.3.2	Posebna onesnaževala .....	19
5.3.3	Splošni fizikalno-kemijski parametri.....	19
5.3.4	Hidromorfološki elementi kakovosti .....	20
5.3.5	Vrzeli in neskladnosti v metodah vrednotenja.....	20
5.4	Spremembe v ocenjevanju ekološkega stanja površinskih voda .....	20
5.5	Interkalibracija.....	21
5.6	Uporaba principa “one out all out” .....	22

5.7	Grupiranje vodnih teles .....	22
5.8	Raven zaupanja ocene ekološkega stanja .....	23
5.8.1	Biološki elementi kakovosti .....	23
5.8.2	Splošni fizikalno-kemijski parametri .....	23
5.8.3	Posebna onesnaževala .....	24
5.9	Metodologija za izbor posebnih onesnaževal .....	25
5.10	Ocena ekološkega potenciala .....	26
5.10.1	Rečne akumulacije, ki so nastale zaradi gradnje hidroelektrarn na velikih rekah .....	26
5.10.2	Zadrževalniki, ki so nastali zaradi poplavne varnosti na malih in srednje velikih rekah .....	26
6	Metodologija ocenjevanja kemijskega stanja površinskih voda .....	27
6.1	Spremembe v ocenjevanju kemijskega stanja površinskih voda .....	27
6.2	Ocena kemijskega stanja vodnih teles, kjer ni monitoringa .....	28
6.3	Obravnavanje rezultatov pod mejo določljivosti (LOQ) .....	29
6.4	Obravnavanje naravnih ozadij za kovine in njihove spojine .....	29
6.5	Obravnavanje pH, DOC in drugih parametrov, ki vplivajo na biorazpoložljivost .....	30
6.6	Območja mešanja v bližini mest izpustov .....	30
6.7	Raven zaupanja ocene kemijskega stanja .....	30
6.8	Analiza dolgoročnih trendov .....	31
7	Metodologija ocenjevanja kemijskega stanja podzemne vode in ugotavljanje trendov .....	32
7.1	Ocenjevanje kemijskega stanja podzemne vode .....	32
7.1.1	Povezava površinskih in podzemnih voda .....	32
7.1.2	Kopenski ekosistemi, odvisni od podzemne vode .....	33
7.1.3	Splošna ocena kemijskega stanja podzemne vode .....	33
7.1.4	Vrednosti praga .....	34
7.1.5	Upoštevanje naravnega ozadja pri določanju vrednosti praga .....	35
7.1.6	Koordinacija določitve vrednosti praga za čezmejna vodna telesa podzemne vode .....	35
7.2	Ugotavljanje trendov .....	35
7.2.1	Časovna vrsta za ugotavljanje trendov .....	35
7.2.2	Podrobnosti o statističnih metodah za ugotavljanje trendov .....	36
7.2.3	Izhodiščna točka za obrat trenda .....	37
7.2.4	Metodologija za ugotavljanje obrata trenda .....	37
7.3	Raven zaupanja ocene kemijskega stanja podzemne vode .....	37

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Pogostost vzorčenja za posamezne elemente kakovosti v okviru nadzornega monitoringa ...	6
Tabela 2: Pogostost vzorčenja za posamezne elemente kakovosti v okviru operativnega monitoringa	8
Tabela 3: Biološki elementi kakovosti v okviru operativnega monitoringa rek .....	9
Tabela 4: Biološki elementi kakovosti v okviru operativnega monitoringa jezer.....	10
Tabela 5: Biološki elementi kakovosti v okviru operativnega monitoringa obalnega morja .....	10
Tabela 6: Pogostost spremljanja kakovosti površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo .....	12
Tabela 7: Kriteriji in način razvrščanja v razrede za določitev ravni zaupanja .....	23
Tabela 8: Kriteriji za raven zaupanja ocene ekološkega stanja površinskih voda za posebna onesnaževala .....	24
Tabela 9: Kriteriji za raven zaupanja ocene kemijskega stanja površinskih voda .....	30
Tabela 10: Prednostne snovi, ki se spremljajo v sedimentih .....	31
Tabela 11: Vrednosti praga za oceno kemijskega stanja podzemne vode.....	35
Tabela 12: Raven zaupanja ocene kemijskega stanja podzemnih voda.....	38

## KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz izračuna deleža razpona vrednosti, ki ga zajema parameter v posameznem ekološkem stanju in ravni zaupanja glede na deleže razpona .....	24
---	----

## KAZALO PRILOG

Priloga 1: Analizne metode za prednostne in prednostne nevarne snovi, analizirane na Vodnem območju Donave .....	39
Priloga 2: Analizne metode za prednostne in prednostne nevarne snovi, analizirane na Vodnem območju Jadranskega morja.....	43

## 1 Uvod

V dokumentu je na kratko predstavljen razvoj programov monitoringov in ocenjevanja stanja površinskih in podzemnih voda za Načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave in na vodnem območju Jadranskega morja za obdobje 2015 – 2021. Podana je primerjava z monitoringom in razvrščanjem v razrede ekološkega in kemijskega stanja površinskih voda ter kemijskega stanja podzemnih voda, ki je bilo izvedeno za Načrt upravljanja voda za obdobje 2009 – 2015.

Dokument je pripravljen v okviru poročevalskih obveznosti v letu 2016 o Načrtih upravljanja voda 2015 – 2021 in predstavlja dodatno informacijo k Programu monitoringa stanja voda 2010 – 2015. V okvirjih so z modrim tekstom in v angleškem jeziku navedena vprašanja iz poročevalskih navodil 2016 (WFD Reporting Guidance 2016, final draft V 6.0.5), na katera so v nadaljevanju podani odgovori oz. povezave na nadaljnje informacije.

Pričujoči dokument predstavlja le en segment celotnih poročevalskih obveznosti in se vsebinsko nanaša na programe monitoringov in ocenjevanje ekološkega in kemijskega stanja površinskih voda ter kemijskega stanja podzemnih voda.

## 2 Spremembe programov monitoringov v primerjavi s predhodnim ciklom

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.

Programi monitoringov kemijskega in ekološkega stanja površinskih voda ter kemijskega in količinskega stanja podzemnih voda v Sloveniji v obdobju 2010 do 2015 so natančno opisani v dokumentu Program monitoringa stanja voda za obdobje 2010 – 2015, dostopen na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje:

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

Na mejnih vodnih telesih so vzpostavljeni tudi meddržavni monitoringi s sosednjimi državami. Nekatera merilna mesta so vključena tudi v monitoringe, ki potekajo v okviru mednarodnih konvencij (npr. TNMN - Trans National Monitoring Network v okviru Donavske konvencije, monitoring v okviru Barcelonske konvencije).

Agencija RS za okolje rezultate monitoringa poroča na različne mednarodne institucije, kot so npr. Evropska okoljska agencija (EEA WISE-SoE), Sekretariat Donavske konvencije (ICPDR) in sekretariat Barcelonske konvencije.

Na osnovi podatkov, dobljenih iz zgoraj navedenih monitoringov, Slovenija poroča tudi Evropski komisiji v skladu z Nitrarno direktivo.

Summaries of the significant changes in the monitoring programmes undertaken since the first reporting exercise in 2007, the first RBMPs in 2010, those used to inform the development of the second RBMPs up to 2015, and those planned to be undertaken up to 2021.

V programe monitoringov za Načrt upravljanja 2015 – 2021 so bile uvedene številne spremembe, predvsem je šel razvoj v smeri nadgradnje in dokončanja metodologij za ocenjevanje bioloških elementov kakovosti, izpopolnjene pa so bile tudi metodologije za ocenjevanje kemijskega stanja površinskih in podzemnih voda. Bistvene spremembe v programih monitoringov, katerih rezultati so bili uporabljeni za Načrt upravljanja voda 2015 – 2021, v primerjavi s programom monitoringa za Načrt upravljanja voda 2009 – 2015 so našteje v nadaljevanju.

## 2.1 Monitoring ekološkega stanja površinskih voda

### Izvedene spremembe v programu monitoringa za Načrt upravljanja voda 2015 - 2021

- V okviru monitoringa ekološkega stanja površinskih voda za drugi Načrt upravljanja voda smo izvajali monitoring vseh bioloških elementov kakovosti, kot jih zahteva Vodna direktiva in jih tudi vključili v oceno stanja. Za drugi cikel smo za nekatere alpske in panonske reke razvili metodologije za oceno ekološkega stanja na podlagi rib, ki v predhodnem ciklu še niso bile vključene v oceno ekološkega stanja.
- Na rekah smo začeli izvajati monitoring tistih hidromorfoloških elementov kakovosti, ki v preteklosti še niso bili vključeni v monitoring (npr. kontinuiteta toka, struktura obrežnega pasu). Osnovna enota monitoringa je 500 m popisni odsek. Popis je potekal v popisnih točkah, ki jih je po potrebi – glede na spremembe v / ob strugi, prečne pregrade, hidrološke značilnosti ipd., v popisnem odseku več. Na podlagi hidroloških in morfoloških značilnosti vodotokov, pridobljenih iz podatkovnih zbirk in popisa, smo izvedli vrednotenje ekološkega stanja rek in rezultate upoštevali pri razvrščanju vodnih teles v zelo dobro ekološko stanje.

### Plan razvoja monitoringa do leta 2021

- Nadaljevali bomo z izvajanjem in izpopolnjevanjem monitoringa ekološkega stanja na podlagi rib v rekah in jezerih.
- Nadaljevali bomo z izvajanjem in izpopolnjevanjem monitoringa hidromorfoloških elementov kakovosti.

## 2.2 Monitoring kemijskega stanja površinskih voda

### Izvedene spremembe v programu monitoringa za Načrt upravljanja voda 2015 - 2021

- V okviru monitoringa kemijskega stanja površinskih voda smo začeli izvajati monitoring biote – vsebnost prednostnih in prednostno nevarnih snovi v bioti. V celinskih vodah smo monitoring biote izvajali v ribah, v morju pa v školjkah.
- Trend monitoring v sedimentih smo razširili na vse snovi, ki jih zahteva Direktiva 2008/105/ES.

- Za nekatere prednostne in prednostne nevarne snovi smo izboljšali (znižali) meje določljivosti analitskih metod (LOQ). Tehnične karakteristike analiznih metod so prikazane v poročevalski tabeli SWMET\_SWPrioritySubstance, vendar poročanje ne omogoča ločenega poročanja za vodne kategorije (reke, jezera in morje), prav tako ni možno poročanje za različne laboratorije. Okoljski standardi za prednostne in prednostne nevarne snovi za celinske vode in za obalno morje pa se za nekatere parametre razlikujejo in možno je, da je LOQ za določen parameter ustrezen za sladke vode, za slane pa ne. Po navodilih Help desk-a smo za Slovenijo za vsako posamezno prednostno snov poročali najslabše tehnične karakteristike analitske metode, čeprav morda veljajo le za 6 vodnih teles morja, kar predstavlja le 3,8% vseh vodnih teles površinskih voda. Glede na navedeno v prilogi podajamo podrobnejše informacije o analitskih metodah, uporabljenih za monitoring kemijskega stanja površinskih voda v Sloveniji, ločeno za vodno območje Donave in vodno območje Jadranskega morja (Priloga 1 in Priloga 2).

#### **Plan razvoja monitoringa do leta 2021**

- Uvedli bomo monitoring novih snovi v vodi in v bioti v skladu z Direktivo 2013/39/EU o spremembi direktiv 2000/60/ES in 2008/105/ES v zvezi s prednostnimi snovmi na področju vodne politike.
- Uvedli bomo spremljanje trendov za nove prednostne snovi v Direktivo 2013/39/EU za katere se to zahteva.
- Izvajali bomo monitoring snovi iz nadzornega seznama (t.i. monitoring Watch liste).
- Poskušali bomo znižati meje določljivosti (LOQ) in merilno negotovost za parametre, ki ne ustrezajo tehničnim zahtevam iz Direktive 2009/90/ES.

## **2.3 Monitoring kemijskega stanja podzemne vode**

#### **Izvedene spremembe v programu monitoringa za Načrt upravljanja voda 2015 - 2021**

- V program monitoringa podzemne vode smo vključili nove objekte (nove vrtine), ki izkazujejo reprezentativne razmere v vodonosnikih in so bili zgrajeni s sredstvi evropskega kohezijskega projekta Bober.
- Na območjih ekosistemov, ki so odvisni od podzemne vode (npr. na območjih, kjer živi endemična vrsta črni močeril), smo vzpostavili dodatna merilna mesta za spremljanje kemijskega stanja podzemne vode.
- Glede na znane povezave površinskih in podzemnih voda smo stanje površinskih voda glede trofičnosti oz. obremenjenosti s hranili poskušali interpretirati v odvisnosti od vsebnosti nitratov v podzemni vodi.

#### **Plan razvoja monitoringa do leta 2021**

- Nadgradili bomo monitoring in ocenjevanje kemijskega stanja podzemne vode na območjih ekosistemov, ki so odvisni od podzemne vode.
- Nadgradili bomo monitoring in ocenjevanje kemijskega stanja podzemne vode na območjih povezave površinskih in podzemne vode.

## 2.4 Monitoring na območjih s posebnimi zahtevami

### Izvedene spremembe do leta 2015

- V okviru monitoringa kakovosti površinskih virov pitne vode se je spremenila pogostost meritev na posameznem merilnem mestu. Izvajala se je le glede na število oskrbovanih prebivalcev, v prvem načrtu pa je bila pogostost meritev določena glede na predhodno razvrstitev površinskih virov pitne vode v razred kakovosti in glede na število ljudi, ki so se oskrbovali iz površinskega vira.
- V okviru programa monitoringa kakovosti površinskih virov pitne vode se je število merilnih mest v letu 2013 povečalo za eno merilno mesto.

## 3 Program monitoringa površinskih voda

Detailed information on the design of each type of monitoring programme, including the objectives of monitoring, QEs selected, the rationale for the number and location of monitoring sites chosen, the level of confidence and precision, etc.

Način in obseg izvajanja monitoringa površinskih voda v Sloveniji ureja Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11). V skladu s Pravilnikom o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11) se programi monitoringa delijo na nadzorni, operativni in preiskovalni monitoring.

### 3.1 Nadzorni monitoring površinskih voda

#### 3.1.1 Zasnova nadzornega monitoringa površinskih voda

Which of the requirements and objectives laid down in Annex V 1.3.1 of the WFD are incorporated into the design of the surveillance monitoring programme for surface waters? To provide information for:

- supplementing and validating the impact assessment procedure detailed in Annex II,
- the efficient and effective design of future monitoring programmes,
- the assessment of long-term changes in natural conditions,
- the assessment of long-term changes resulting from widespread anthropogenic activity,
- an assessment of the overall surface water status within each catchment or sub-catchments within the RBD.



Program nadzornega monitoringa površinskih voda v Sloveniji zagotavlja celovito oceno stanja voda na vodnem območju. Namen tega programa je tudi ocenjevanje dolgoročnih sprememb naravnih razmer, ocenjevanje dolgoročnih sprememb zaradi človekove dejavnosti, validacija analize pritiskov in vplivov ter kot podpora pri izdelavi programa operativnega monitoringa.

### 3.1.2 Elementi kakovosti nadzornega monitoringa

Surveillance monitoring requires that parameters indicative of all BQEs, all hydromorphological QEs, all general physicochemical QEs, and (conditionally) priority list pollutants which are discharged into the river basin or sub-basin, and (conditionally) other pollutants discharged in significant quantities in the river basin or sub-basin, are monitored. How have water bodies and QEs been selected for surveillance monitoring (e.g. in relation to all potential pressures, on the basis of emissions inventories)?

Nadzorni monitoring se izvaja za zagotavljanje celovite ocene stanja voda na vodnem območju. V mrežo nadzornega monitoringa so vključena merilna mesta 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 km<sup>2</sup>,
- kjer je količina prisotne vode pomembna za vodno območje, vključno z jezeri in vodnimi zbiralniki s površino večjo od 0,5 km<sup>2</sup>,
- kjer vodno telo prečka državno mejo 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 čez državno mejo ali v morje,
- 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 odvajajo v vode v porečju in hidromorfološki elementi kakovosti. Seznam prednostnih snovi in posebnih onesnaževal, vključenih v nadzorno spremljanje stanja je bil določen na podlagi: a) podatkov o emisijah za točkovne vire onesnaženja in b) analize pritiskov in vplivov za disperzne vire onesnaženja.

Pogostost vzorčenja in analiz za posamezne elemente kakovosti v okviru nadzornega monitoringa je razvidna iz tabele 1.

Tabela 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
<b>BIOLOŠKI ELEMENTI</b>						
Fitoplankton	ni relevantno		4	6	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	
<b>FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI</b>						
Splošni fizikalno-kemijski parametri	4	1	4	6	12	3
Posebna onesnaževala	4	1	4	1	4–12	1
Prednostne in prednostno nevarne snovi	12	1	12	1	12	1
<b>HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI</b>						
Hidrološki režim	kontinuirano		kontinuirano			
Kontinuiteta toka		1	ni relevantno		ni relevantno	
Morfološke razmere		1		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.

**3.1.3 Razlogi za izključitev posameznih elementov kakovosti iz nadzornega monitoringa**

The reasons for the exclusion of any QEs that are not monitored in water bodies included in surveillance monitoring (e.g. lack of suitable method, practical considerations, scientific justification).

V monitoring ekološkega stanja površinskih voda v Sloveniji so vključeni vsi elementi kakovosti, kot jih zahteva Vodna direktiva, razen fitoplanktona v rekah, ki je za slovenske razmere za oceno ekološkega stanja rek prepoznan kot nerelevanten.

Na razvoj fitoplanktona v rekah vplivajo tako prisotnost hranil kakor tudi hidrološke razmere. V Sloveniji imamo v glavnem površinske dele rek z dokaj velikimi hitrostmi rečnega toka. Monitoring v obdobju 2000 – 2010 je pokazal, da maksimalna fitoplanktonska masa, izražena kot klorofila a, celo v rekah s prispevno površino večjo kot 10.000 km<sup>2</sup> in rečnih akumulacijah, le redko preseže 10 mikro-g/L. Višje vrednosti klorofila a (od 10 – 30 mikro-g/L) so bile izmerjene le občasno, v času majhnih pretokov in povišanih temperatur, nikakor pa fitoplankton ni bil prisoten skozi celo leto. V povprečju se vsebnosti klorofila a v slovenskih rekah in celo v akumulacijah gibljejo pod 2 mikro-g/L, prisotni v vodi lebdeči organizmi pa večinoma pripadajo t.i. metafitonu. V Sloveniji tako nimamo rečnih ekosistemov, kjer bi prisotnost fitoplanktona vplivala na ekološko stanje rek. Glede na navedeno je bilo zaključeno, da fitoplankton v slovenskih rekah ni relevanten za oceno ekološkega stanja.

Stanje ribje populacije v naravnih jezerih je vključeno v monitoring, nimamo pa še izdelane ustrezne metodologije za vrednotenje ekološkega stanja jezer na podlagi rib. V zadrževalnikih, kjer je prisotno ribogojstvo, monitoringa ribje populacije za oceno ekološkega potenciala ni smiselno izvajati.

V skladu z odločitvami ekspertov, ki so sodelovali v procesu interkalibracije sistemov ocenjevanja ekološkega stanja obalnih voda v Sredozemskem morju (MED-GIG, 2007), se med kritosemenkami upošteva le pozejdonka (*Posidonia oceanica* (L.) Delile). Glede na to da je travnik pozejdonke v slovenskem morju dolg le 1 km (Vukovič in Turk, 1995), je bilo določeno, da ocena stanja tega travnika ne more biti relevantna za oceno ekološkega stanja vodnih teles in obalnega morja.

Izmed hidromorfoloških elementov, Slovenija že vrsto let izvaja hidrološki monitoring in monitoring prečnih profilov, kontinuiteto toka in monitoring morfoloških elementov kakovosti pa je Slovenija začela izvajati v letu 2015. Monitoring kontinuitete toka in morfoloških elementov kakovosti zaenkrat še ni bil izveden na vseh nadzornih merilnih mestih, pač pa bo to storjeno v prihodnjih letih.

### 3.2 Operativni monitoring površinskih voda

Operativni monitoring je namenjen ocenjevanju stanja vodnih teles površinskih voda, 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 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 tabeli 2.

Operativni monitoring se je izvajal tudi na vodnih telesih, ki ležijo na posebnem varstvenem območju (npr. območja, kjer se odvzema površinska voda za oskrbo s pitno vodo; območja, pomembna za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev; območja kopalnih voda).

Tabela 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
<b>BIOLOŠKI ELEMENTI</b>						
Fitoplankton	ni relevantno		4	6	12	3
Vodno rastlinstvo	1	1–3	1	1-2	2	2
Bentoški nevretenčarji	1	1-3	1	1-2	2	2
Ribe	0	0	0	0	ni zahtevano	
<b>FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI</b>						
Splošni fizikalno-kemijski parametri, vključno s hranili	4	1–3	4	6	12	3
Posebna onesnaževala	4	1–3	4	1	4	1–3
Prednostne in prednostno nevarne snovi	4–12	1–3	4-12	1-3	4–12	1–3
<b>HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI</b>						
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.

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 čemer smo zagotovili vsaj 12 rezultatov analiz za oceno stanja. Glede na to je v tabeli 2 za prednostne in prednostno nevarne snovi navedena pogostost 4-12x letno.

Vir pesticidov iz razpršenih virov onesnaževanja je uporaba v kmetijstvu, sadjarstvu, vinogradništvu in vrtičkarstvu. To pomeni, da je njihova uporaba največja v rastni sezoni, v času uporabe sredstev za zaščito rastlin pred škodljivimi organizmi ali nezaželenimi rastlinami. V Republiki Sloveniji smo v letu 2006 v okviru nadzornega monitoringa spremljali vse pesticide 12-krat letno, z mesečno pogostostjo. Za pesticide iz seznama prednostnih snovi so bili skoraj vsi rezultati manjši od meje določljivosti (LOQ). 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 čemer smo zagotovili tudi meritve maksimalnih koncentracij. Analize pesticidov se izvajajo 3 leta v obdobju načrta upravljanja voda, tako da je zagotovljeno 12 rezultatov analiz posameznega parametra za oceno kemijskega stanja.

Na merilnih mestih, ki so bila pod vplivom točkovnih virov pesticidov, se je monitoring izvajal 12-krat letno, torej tudi izven rastne sezone.

### 3.2.1 Biološki elementi kakovosti v operativnem monitoringu

The operational monitoring programme should respond to the significant pressures identified in the pressures and impacts analysis required under Article 5 of the WFD. Which BQEs are selected in the operational monitoring programme to respond to different pressures and impacts? Please present a table similar to the following:

*Biological Quality Elements used in operational monitoring (indicate in each cell the relevant BQEs from the enumeration list in Annex 8h):*

Za oceno ekološkega stanja površinskih voda so bile metodologije za ocenjevanje ekološkega stanja nadgrajene in interkalibrirane. Za posamezne biološke elemente so bili razviti indeksi za spremljanje specifičnih obremenitev, ki so razvidne iz tabel 3, 4 in 5.

*Tabela 3: Biološki elementi kakovosti v okviru operativnega monitoringa rek*

Element kakovosti	Metodologija vrednotenja	Modul/indeks	Tip obremenitve
Fitobentos in makrofiti (QE1-2-4 – Phytobenthos; QE1-2-3 – Macrophytes)	Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi fitobentosa in makrofitov	Trofičnost (Trofični indeks - TI na podlagi fitobentosa, Indeks rečnih makrofitov RMI na podlagi makrofitov)	Evtrofikacija (hranila), raba zemljišč
		Saprobnost (Saprobni indeks SI na podlagi fitobentosa)	Obremenitev voda z organskimi snovmi, drugo onesnaženje
Bentoški nevretenčarji (QE1-3 – Benthic invertebrates)	Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi bentoških nevretenčarjev	Saprobnost (Saprobni indeks SIG3)	Obremenitev voda z organskimi snovmi, drugo onesnaženje
		Hidromorfološka spremenjenost/splošna degradiranost (indeks SMEIH)	Spremembe hidromorfoloških značilnosti vodotokov, raba zemljišč, pregrade

Tabela 4: Biološki elementi kakovosti v okviru operativnega monitoringa jezer

Element kakovosti	Metodologija vrednotenja	Modul/indeks	Tip obremenitve
Fitoplankton (QE1-1 – Phytoplankton)	Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer na podlagi fitoplanktona	Trofičnost (multimetrijski indeks fitoplanktona MMI_FPL)	Evtrofikacija (hranila)
Fitobentos in makrofiti (QE1-2-4 – Phytobenthos; QE1-2-3 – Macrophytes)	Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer na podlagi fitobentosa in makrofitov	Trofičnost (Trofični indeks TI na podlagi fitobentosa, Slovenski indeks za vrednotenje ekološkega stanja jezerskih ekosistemov na podlagi makrofitov SMILE)	Evtrofikacija (hranila), raba zemljišč
Bentoški nevretenčarji (QE1-3 – Benthic invertebrates)	Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer na podlagi bentoških nevretenčarjev	Hidromorfološka spremenjenost (indeks bentoških nevretenčarjev litorala jezer LBI)	Spremembe hidromorfoloških značilnosti obale jezer

Tabela 5: Biološki elementi kakovosti v okviru operativnega monitoringa obalnega morja

Element kakovosti	Metodologija vrednotenja	Modul/indeks	Tip obremenitve
Fitoplankton (QE1-1 – Phytoplankton)	Metodologija vrednotenja ekološkega stanja obalnega morja na podlagi fitoplanktona	Trofičnost (koncentracija klorofila a)	Evtrofikacija (hranila)
Makrofitske alge in kritosemenke (QE1-2-1 – Macroalgae);	Metodologija vrednotenja ekološkega stanja obalnega morja na podlagi makroalg	Trofičnost (Indeks vrednotenja ekološkega stanja EEI)	Evtrofikacija (hranila), raba zemljišč
Bentoški nevretenčarji (QE1-3 – Benthic invertebrates)	Metodologija vrednotenja ekološkega stanja obalnega morja na podlagi bentoških nevretenčarjev	Splošna degradiranost (multimetrijski AMBI – MAMBI)	Obremenitev z organskimi snovmi, hranili, drugo onesnaženje, raba zemljišč, poškodbe in spremembe v strukturi in sestavi morskega dna

### 3.2.2 Trend monitoring prednostnih snovi

How are Priority Substances monitored in sediments and/or biota to assess long-term trends of Priority Substances? Article 3.3 of Directive 2008/105/EC<sup>1</sup> (Article 3.6 in the current version as amended by Directive 2013/39/EU<sup>1</sup>) states that 'Member States shall determine the frequency of monitoring in sediment and/or biota so as to provide sufficient data for a reliable long-term trend analysis. As a guideline, monitoring should take place every three years, unless technical knowledge and expert judgment justify another interval.' Indicate the Priority Substances for which the monitoring of long-term trends is undertaken and in how many stations, with the matrices used and frequencies applied.

Za oceno dolgoročnih trendov se je v Sloveniji v celinskih vodah izvajal monitoring prednostnih in prednostnih nevarnih snovi v sedimentih, v frakciji manjši od 63mikro-m, v morju pa v bioti in v sedimentu. Monitoring prednostnih in prednostnih nevarnih snovi v sedimentih se izvaja vsake tri leta, na skupno 31 merilnih mestih na površinskih vodah. V vzorcih se izvedejo preiskave sledečih parametrov: di(2-etilheksil)ftalat, C10-C13 kloroalkani, bromirani difeniletri, kadmij, svinec, živo srebro, heksaklorocikloheksan, pentaklorobenzen, heksaklorobenzen, heksaklorobutadien, tributilkositrove spojine, antracen, fluoranten, poliaromatski ogljikovodiki – benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perilen, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren in tributilkositrove spojine.

### 3.2.3 Grupiranje vodnih teles

The WFD allows the grouping of water bodies for monitoring and assessment. Only similar types of water bodies can be grouped, for example, where the ecological conditions are similar, or almost similar, and in terms of the magnitude and type of pressure or combination of pressures on the water bodies. In all cases, grouping must be technically or scientifically justifiable. Also, the monitoring of sufficient indicative or representative water bodies in the sub-groups of surface water or groundwater bodies would have to provide for an acceptable level of confidence and precision in the results of monitoring, and in particular the classification of water body status. Explain and justify the basis for grouping, the categories of water bodies to which grouping has been applied and the extent of the application. Explain any differences in methodology between water categories.

Spremljanje stanja površinskih voda je potekalo na izbranih merilnih mestih 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 bilo 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 bilo na enem vodnem telesu določenih več merilnih mest.

Za potrebe monitoringa sta bili določeni dve skupini vodnih teles rek, vsaka s po enim merilnim mestom. Obe skupini sta opredeljeni na reki Dragonji na Vodnem območju Jadransko morje. Grupiranje vodnih teles je bilo izvedeno pod pogojem, da imajo vodna telesa v skupini enak ekološki tip in podobne pritiske in vplive.

Na jezerih in morju vodnih teles nismo grupirali.

### 3.2.4 Programi monitoringa na območjih s posebnimi zahtevami

A summary of how the requirements associated with surface water and groundwater Drinking Water Protected Areas have been incorporated into the monitoring programmes for the WFD.

#### 3.2.4.1 Program monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se odvzemajo za oskrbo s pitno vodo

V skladu z Uredbo o stanju površinskih voda, monitoring površinskih virov pitne vode spada v program operativnega monitoringa in vključuje vodna telesa ali njihove dele, kjer se površinska voda

odvzema za oskrbo s pitno vodo in v povprečju zagotavlja več kot 100 m<sup>3</sup> vode na dan. Nadzoruje se kakovost "surove vode", ki se pred vstopom v vodooskrbni sistem še ustrezno obdela.

### Izbor merilnih mest

Seznam površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo, je bil izdelan na osnovi podatkov iz registra vodnih povračil Agencije RS za okolje za leto 2009. Ta register vsebuje podatke, ki so jih predložili zavezanci za vodna povračila do 31. januarja 2010 v skladu z Uredbo o vodnih povračilih. V program monitoringa so bili vključeni tisti površinski vodni viri, ki v povprečju zagotavljajo več kot 100 m<sup>3</sup> vode na dan. Podatke o številu prebivalcev, ki ga površinski vir oskrbuje, smo pridobili od upravljavcev vodovodov. V program obratovalnega monitoringa je bilo vključenih sedem površinskih virov pitne vode.

### Elementi kakovosti in pogostost meritev na posameznem merilnem mestu

V skladu z Direktivo o vodah in Pravilnikom o monitoringu stanja površinskih voda, so se meritve na mestih vzorčenja, kjer se odvzema voda za oskrbo s pitno vodo (PVOPV), izvajale s pogostostjo, določeno glede na število oskrbovanih prebivalcev in jo podaja tabela 6. Podatke o številu oskrbovanih prebivalcev smo pridobili od upravljavcev vodovodov.

*Tabela 6: Pogostost spremljanja kakovosti površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo*

Število oskrbovanih prebivalcev	Pogostost
< 10.000	4 – krat letno
10.000 do vključno 30.000	8 – krat letno
> 30.000	12 – krat letno

Skladno z veljavno nacionalno zakonodajo se je v okviru programa spremljalo stanje površinskih voda, ki se odvezemajo za oskrbo s pitno vodo, na osnovi vseh prednostnih snovi, ki se odvajajo v vodno telo, in vseh drugih snovi, ki se odvajajo v pomembnih količinah in bi lahko vplivale na stanje vodnega telesa ter se nadzorujejo na podlagi določb Direktive o pitni vodi oziroma Pravilnika o pitni vodi.

Pregledana je bila torej zbirka podatkov o količinah emitiranih snovi v vodno okolje za leto 2009 oziroma preverjeni so bili podatki o emitiranih količinah prednostnih snovi, ki se odvajajo v vodno telo, posebnih onesnaževal, ki se odvajajo v pomembnih količinah v vodna telesa površinskih voda, na katerih so merilna mesta monitoringa kakovosti PVOPV, ter podatki o emisijah snovi, ki se nadzorujejo na podlagi določb Direktive o pitni vodi oziroma Pravilnika o pitni vodi. Kriterij za pomembne količine smo oblikovali na osnovi Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav. Podatke o emitiranih količinah snovi iz točkovnih virov v letu 2009 na prispevnem območju vodnih teles smo pridobili iz uradne evidence Agencije RS za okolje o emisijah snovi v vodno okolje.

Pregledali smo tudi rezultate monitoringa kakovosti PVOPV za leto 2009 in v prvih osmih mesecih leta 2010 ter oceno kemijskega in ekološkega stanja rek v obdobju 2006-2009 in rezultate monitoringa kakovosti rek v prvih osmih mesecih v letu 2010. Podatke o emisijah snovi smo kombinirali z rezultati spremljanja stanja v navedenem obdobju.

V program monitoringa smo poleg parametrov kemijskega stanja, t.j. prednostnih snovi, ter posebnih onesnaževal in snovi, ki se nadzorujejo na podlagi predpisov, ki urejajo pitno vodo, vključili tudi terenske parametre, ki jih predpisuje Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda in se jih meri na mestu vzorčenja.



### 3.2.4.2 Podzemne vode

Podzemne vode so glavni vir preskrbe s pitno vodo v Sloveniji, zato je monitoring kemijskega stanja podzemnih voda vzpostavljen na vseh vodnih telesih. S pitno vodo, ki se črpa iz podzemnih vodonosnikov, se oskrbuje 97% prebivalstva. V programu monitoringa kakovosti podzemne vode v obdobju 2009-2013 smo spremljali stanje podzemne vode tudi na območjih varovanja pitne vode, kjer so v program vključena tudi črpališča pitne vode. V program monitoringa kemijskega stanja podzemne vode je poleg parametrov kemijskega stanja na vseh merilnih mestih uvrščenih tudi večino kemijskih parametrov, ki služijo za vrednotenje kakovosti pitne vode. V primeru črpališč pitne vode se vsako leto kakovost vode oceni tudi po kriterijih za pitno vodo.

Sicer pa nadzor kakovosti vode pri končnih uporabnikih - na pipah, v skladu z Direktivo za pitno vodo sodi v pristojnost Ministrstva za zdravje, monitoring pitne vode zagotavlja Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano.

## 3.3 Monitoringski v skladu z mednarodnimi konvencijami in bilateralnimi sporazumi

A summary of transboundary monitoring networks for surface water and groundwater bodies, including transboundary countries that are not part of the EU.

Na mejnih vodotokih ima Slovenija vzpostavljen bilateralni monitoringi s sosednjimi državami Avstrijo, Madžarsko in Hrvaško. Monitoringski potekajo že vrsto let, zato je bilo z uveljavitvijo Vodne direktive potrebno programe, ki potekajo v skladu z meddržavnimi sporazumi, ustrezno prilagoditi njenim zahtevam.

Nekatera merilna mesta so vključena tudi v monitoringe, ki potekajo v okviru mednarodnih konvencij in sicer Slovenija sodeluje v sledečih mednarodnih monitoring mrežah

- TNMN - Trans National Monitoring Network v okviru Donavske konvencije, kjer imamo dve merilni mesti, eno na reki Savi in drugo na reki Dravi
- monitoring v okviru Barcelonske konvencije, v okviru katerega spremljamo sanitarno kakovost kopalnih voda na morju, kakovost vode za gojenje morskih organizmov, kemično onesnaženje v sedimentih in bioti in vnose s kopnega v morje.

Podrobnosti posameznih programov so razvidne iz Programa monitoringa stanja voda za obdobje 2010 – 2015, stran 39, dostopen na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje <http://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Program%202010%20-%202015.pdf>

## 4 Program monitoringa kemijskega stanja podzemne vode

For surveillance monitoring, Annex V of the WFD requires Member States to monitor a set of core parameters in all groundwater bodies and parameters indicative of pressures in groundwater bodies identified as being at risk. In the case of operational monitoring, Member States should monitor only those parameters which are indicative of the pressures to which the body is subject. How have the parameters in groundwater monitoring programmes been selected to respond to different pressures and impacts?

Način in obseg izvajanja monitoringa podzemne vode ureja Pravilnik o monitoringu podzemnih voda (Uradni list RS, št. 31/09). V skladu s Pravilnikom o monitoringu podzemnih voda (Uradni list RS, št. 31/09) se monitoring kemijskega stanja podzemne vode deli na nadzorni in operativni monitoring. 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.

### 4.1 Nadzorni monitoring podzemnih voda

Nadzorni monitoring kemijskega stanja se izvaja v vseh vodnih telesih podzemne vode z namenom zagotavljanja skladen in izčrpen 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. V nadzornem monitoringu so vključeni vsi parametri, ki zaradi človekovih aktivnosti predstavljajo tveganje za onesnaženje podzemne vode. Spremljajo se osnovni parametri (temperatura vode, pH, električna prevodnost, vsebnost kisika, barva, motnost, KPK, TOC, amonij, nitrit, nitrat sulfat, klorid, fluorid, črto-fosfat, Ca, Mg, Na K,..) kovine, mineralna olja, različne skupine pesticidov in halogenirani derivati metana, etana in etena.

### 4.2 Operativni monitoring podzemne vode

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, kjer zaradi človekovih aktivnosti (npr. rabe organskih in anorganskih gnojil ter sredstev za zaščito rastlin, lokalni točkovni viri onesnaženja), lahko pride do povišanih koncentracij nitratov, pesticidov ali industrijskih kemikalij. V operativni monitoring so stalno vključena tudi vodna telesa z visoko naravno ranljivostjo in hitrim razširjanjem onesnaženja, kot so na primer vodonosniki s kraško in razpoklinsko poroznostjo. Operativni monitoring pa služi tudi za spremljanje učinkovitost ukrepov.

Parametri, analizirani v okviru programa monitoringa kakovosti podzemne vode se izberejo glede na analizo rezultatov dosedanjega monitoringa, rezultatov analize tveganja, zakonskih predpisov in direktive ter glede na značilnosti vodonosnika.

V vsakem vzorcu podzemne vode se analizirajo najmanj osnovni parametri. Ostali parametri se za posamezno merilno mesto izberejo glede na njihovo pojavljanje v preteklih obdobju, glede na rezultate analize tveganja ter glede na značilnosti vodonosnika in merilnega mesta (varovana

območja, obremenjenost in ranljivost vodonosnikov). Za izbiro parametrov se izvede tudi analiza podatkov za preteklo 15-letno obdobje.

Frekvenca zajemov vzorcev podzemne vode je bila 1-2 krat letno, v odvisnosti od hidrodinamskih lastnosti in ogroženosti vodonosnika.

### 4.3 Trend monitoring podzemne vode

How are groundwater chemical status monitoring programmes designed in order to detect significant and sustained upward trends in pollutants? Indicate which of the following aspects were incorporated into the monitoring programmes, and how:

- Trend assessment only carried out in groundwater bodies at risk of not meeting WFD Environmental Objectives,
- Trend assessment based on surveillance and operational monitoring data from individual monitoring sites.

Analizo trendov parametrov v podzemni vodi izvajamo za posamezna merilna mesta, za vodonosnike in za celotno vodno telo, ne glede, ali je bilo za vodno telo določeno, da obstaja tveganje, da ne bo doseglo okoljskih ciljev, ali ne. Analize trendov izvajamo na osnovi rezultatov nadzornega in operativnega monitoringa tam, kjer:

- okoljski cilji ne bodo doseženi.
- rezultati monitoringa kažejo okoljske probleme;
- je glede na hidrogeološke lastnosti prostora in posledično glede na variabilnost parametrov to strokovno smiselno.

Statistično naraščajoče in padajoče linearne trende parametrov v podzemni vodi ugotavljamo v vodonosnikih z medzrnsko poroznostjo, ki so hidrogeološko bolj homogeni in kjer rezultati monitoringa ter analize tveganja kažejo, da so pritiski največji. V območjih vodonosnikov s kraško in razpoklinsko poroznostjo, kjer ni večjih pritiskov, pa so opazovane spremenljivke v času in prostoru bolj variabilne zaradi naravnih danosti, spremembe vrednosti parametrov podzemne vode pa bolj nenadne in hipne. Rezultati monitoringa za kraška območja kažejo, da so vrednosti onesnaževal v podzemni vodi večinoma pod petino standarda kakovosti. V teh območjih statistično značilnih trendov nismo ugotovili.

Length of time series considered to be appropriate to detect significant trends.

Linearni trendi se analizirajo za parametre z dovolj dolgim nizom podatkov (najmanj 6 let), na posameznih merilnih mestih, kjer se ugotavljajo preseganja standardov kakovosti oziroma vrednosti praga, ali pa so bili standardi preseženi v preteklosti, ali pa v primerjavi s preteklim obdobjem ugotavljamo povišane koncentracije določenih onesnaževal. Za namene določevanja trendov smo obravnavali niz podatkov od 1998-2013, saj so v tem obdobju analitske metode dovolj primerljive in je statistična analiza mogoča z večjo zanesljivostjo.

Statistical method for assessing trends at each monitoring site (statistical method adapted to initial conditions such as regression analysis for normal distributions and non-parametric tests for non-normal distributed time series).

Frekvenčna porazdelitev podatkov odstopa od normalne, v nizih so prisotne osamljene vrednosti. Zaradi navedenih značilnosti podatkov se pri ugotavljanju trendov poslužujemo neparametrične statistične metode. Statistična značilnost linearnih trendov se ugotavlja z neparametričnim Spearmanovim razvrstitvenim korelacijskim koeficientom ( $r'$ ), s stopnjo zaupanja statističnega testa ( $\alpha$ ) = 0,05. Za obravnavano obdobje se na posameznem merilnem mestu ugotavlja statistično značilen trend naraščanja oziroma zniževanja koncentracij onesnaževal s 95% verjetnostjo. Za krajše nize podatkov je statistična analiza manj zanesljiva, kar se pri interpretaciji rezultatov za takšen časovni niz tudi upošteva.

Individual parameter concentrations (or values) below the Limit of Quantification (LOQ) replaced by half of the value of the highest LOQ occurring in the time series being analysed.

Linearne trende parametrov se ugotavlja na izpisih podatkov do meje zaznavnosti analitske metode (LOD), to je do koncentracije parametra, ki se jo z uporabljeno analizo metodo zazna s primerno zanesljivostjo. Ker so se instrumentalne analitske metode v zadnjih letih zelo razvile in so se meje zaznavnosti znižale, se v izogib ugotavljanja navideznih trendov znotraj teh meja, vse rezultate pod mejo zaznavnosti, zamenja z ničlo.

- Trend assessment on groundwater bodies not currently at risk in order to distinguish long-term trends both as a result of changes in natural conditions and through anthropogenic activity.
- How was it ensured that upward trends can be distinguished from natural variation with an adequate level of confidence and precision?

Postopek določitve pomembnih in trajnih trendov naraščanja koncentracije posameznih parametrov v podzemni vodi temelji na naslednjih elementih:

V kolikor gre za analizo trendov, ki so rezultat antropogenih vplivov, se merilna mesta izberejo na območjih, kjer so prepoznani pritiski. V nasprotju s tem pa je dolgoročne trende, ki so rezultat naravne variabilnosti, možno ugotavljati na merilnih mestih, kjer ni človekovega vpliva.

Poleg tega pri analizi trendov onesnaževal na posameznih merilnih mestih rezultate statistične analize vrednotimo tudi glede na:

- procese, ki vplivajo na variabilnost onesnaževala (geološka in hidrogeološka zgradba, vodni krog, antropogeni vplivi);
- spremenljivke vodnega kroga, ki lahko vplivajo na onesnaženje ali korelirajo z njim (fizikalno-kemijski parametri podzemne vode, padavine, gladine podzemne vode, pretoki površinskih voda, fizikalno-kemijski parametri površinskih voda in ekologija površinskih voda).

Pri tem ločimo variabilnost opazovanih parametrov zaradi naravnih dejavnikov in variabilnost, ki jo pripišemo parametru zaradi človekovih vplivov. V kolikor se koncentracije posameznega parametra spreminjajo v korelaciji s spremenljivkami, ki opisujejo naravne procese (npr. padavine,...), potem je to naravna variabilnost. Če pa so koncentracije parametra v korelaciji z antropogenimi vplivi, se trend pripiše človekovi dejavnosti.

What was considered to be an acceptable level of confidence in the trend assessment?

Za obravnavano obdobje se na posameznem merilnem mestu ugotavlja statistično značilen trend s 95% verjetnostjo, stopnja zaupanja statističnega testa ( $\alpha$ ) = 0,05. S temeljito analizo vseh zgoraj navedenih faktorjev, sekvenčno, po časovnih obdobjih ovrednotimo spreminjanje vsebnosti onesnaževal v obravnavani časovni vrsti. Na ta način še dodatno utemeljimo in preverimo 95 % verjetnost rezultata statistične analize.

How were upward trends identified in sufficient time to allow measures to be implemented?

Pravočasno prepoznavanje naraščanja koncentracij posameznih parametrov zagotavljamo z vsakoletnim spremljanjem stanja in vsakoletno analizo trendov. Pri tem opazujemo povprečne letne vrednosti parametrov, primerjalno pa preverjamo tudi surove nize podatkov. Surovi podatki niso zglajeni, zato dobimo podrobnejši vpogled v njihovo spremenljivost. Za pravočasno prepoznavanje sprememb v nizu podatkov se lahko izvedejo analize glede na hidrološko stanje oziroma glede na letne čase (sezono) ter glede na časovno dinamiko antropogenih vplivov.

How were baseline levels for substances which occur both naturally and from anthropogenic sources considered?

V skladu z Direktivo 2006/118/EU o varstvu podzemne vode pred onesnaževanjem in poslabšanjem, „osnovna raven“(baseline level) pomeni povprečno vrednost, izmerjeno vsaj med referenčnima letoma 2007 in 2008 na podlagi programov spremljanja, izvajanih na podlagi člena 8 Direktive 2000/60/ES, oziroma pri snoveh, določenih po teh referenčnih letih, med prvim obdobjem, za katerega so na voljo podatki iz reprezentativnega obdobja spremljanja.

V Sloveniji program monitoringa kemijskega stanja podzemne vode poteka že od leta 1992 dalje. Vendar so se analize metode od prvih začetkov dalje še precej izpopolnjevale. Zato smo za namene določevanja trendov obravnavali nize podatkov od leta 1998 dalje, saj so v tem obdobju analitske metode dovolj primerljive in je statistična analiza mogoča z večjo zanesljivostjo. V Sloveniji smo tako za potrebe analize trendov vzeli osnovno raven podatke iz leta 1998.

## 5 Metodologije ocenjevanja ekološkega stanja in ekološkega potenciala

Za vrednotenje bioloških elementov ekološkega stanja površinskih voda so bile metodologije v zadnjem obdobju nadgrajene. Vse metodologije za biološke elemente kakovosti so bile tudi uspešno validirane v okviru evropske interkalibracijske vaje. Ocena stanja bioloških elementov kakovosti za Načrt upravljanja voda 2015 – 2021 je bila narejena na podlagi sledečih metodologij:

### REKE

- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi fitobentosa in makrofitov
- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi bentoških nevretenčarjev
- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi rib

### JEZERA

- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer na podlagi fitoplanktona

- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer na podlagi fitobentosa in makrofitov
- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer na podlagi bentoških nevretenčarjev

#### MORJE

- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja obalnega morja na podlagi fitoplanktona
- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja obalnega morja na podlagi makroalg
- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja obalnega morja na podlagi bentoških nevretenčarjev

Metodologije za ocenjevanje ekološkega stanja rek, jezer in obalnega morja so dostopne na spletni strani Ministrstva za okolje in prostor

[http://www.mop.gov.si/si/delovna\\_podrocja/voda/ekolosko\\_stanje\\_povrsinskih\\_voda/](http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/voda/ekolosko_stanje_povrsinskih_voda/)

## 5.1 Agregacija podatkov znotraj vodnega telesa

Method for the aggregation of monitoring data from different monitoring sites within a surface water body to derive an overall assessment of status.

Za biološke elemente kakovosti se podatki iz različnih mest vzorčenja znotraj istega vodnega telesa agregirajo v skladu z metodologijami vrednotenja ekološkega stanja, ki so navedene zgoraj. V splošnem velja, da izračunamo povprečno vrednost razmerij ekološke kakovosti (REK vrednost) v preiskovanem obdobju za vodno telo.

Za splošne fizikalno-kemijske parametre in posebna onesnaževala najprej izračunamo ustrezno statistiko na posameznem merilnem mestu (letno povprečje, mediana,..), nato pa v naslednjem koraku izračunamo še povprečje vseh merilnih mest.

## 5.2 Preprečevanje poslabševanja stanja voda

Methodology to deal with the no-deterioration objective when classifying surface water bodies, in particular for water bodies close to the high/good or good/moderate boundaries and considering the development of pressures on the water body.

V splošnem v Sloveniji ugotavljamo, da se je na začetku obdobja 2015 – 2021, v primerjavi s predhodnim obdobje 2009 – 2015, povečal delež vodnih teles, ki dosegajo dobro ekološko stanje. Na ozemlju Slovenije je bilo tako na začetku drugega cikla dobro in zelo dobro stanje/potencial ugotovljeno za 59% vodnih teles površinskih voda, medtem ko je v prvem ciklu dobro in zelo dobro ekološko stanje doseglo 52% vodnih teles površinskih voda. V primerjavi z oceno ekološkega stanja v predhodnem načrtu upravljanja voda torej sedaj dobro in zelo dobro stanje izkazuje 7% več vodnih teles površinskih voda, število neocenjenih vodnih teles pa je manjše.

Precej težja pa je primerjava razvrstitve v razrede glede na posamezne biološke elemente kakovosti oz. glede na posamezne splošne fizikalno-kemijske parametre in posebna onesnaževala na vodno telo natančno. V času razvoja monitoringa so se namreč metode za biološke elemente kakovosti izpopolnjevale in nadgrajevale z indeksi, občutljivimi na različne pritiske. Zato spremembe v razvrstitvah težko pripišemo izboljšanju oz. poslabšanju stanja. Ocena ekološkega stanja na podlagi bentoških nevretenčarjev sedaj npr. vključuje tudi oceno na podlagi indeksa SMEIH, ki odraža

hidromorfološko spremenjenost oz. splošna degradiranost. V predhodnem ciklu je bila ta ocena izdelana le za nekatere ekološke tipe. Tudi mejne vrednosti za splošne fizikalno-kemijske parametre so se spremenile, enake ostajajo edino za biokemijsko potrebo po kisiku (BPK5). Mejne vrednosti za dobro/ zmerno stanje za posebna onesnaževala so sicer ostale enake, vendar pa so bile za drugi cikle dodatno določene še mejne vrednosti kot največja dovoljena koncentracija in mejne vrednosti za zelo dobro/dobro stanje, pri nekaterih kovinah pa smo upoštevali tudi naravno ozadje.

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.

### 5.3 Razvoj metod ocenjevanja ekološkega stanja, skladnih z Vodno direktivo

Development of fully WFD compliant assessment methods for the biological, hydromorphological and physico-chemical QEs.

#### 5.3.1 Biološki elementi kakovosti

Vse metode za oceno ekološkega stana z biološkimi elementi kakovosti, ki so bile uporabljene za oceno ekološkega stanja vseh kategorij površinskih voda v drugem načrtu upravljanja voda, so usklajene z zahtevami Vodne direktive. Izhodišče vrednotenja bioloških elementov kakovosti je za tip značilno referenčno stanje ekosistema, na katerem ni opaziti človekovega vpliva ali pa je ta zelo majhen. Pri vsakem vrednotenju se rezultat podaja kot odstopanje od referenčnega stanja oz. odstopanje od referenčnih razmer. Razmerje med vrednostjo metrike na preiskovanem mestu in vrednostjo metrike v referenčnih razmerah imenujemo razmerje ekološke kakovosti (REK), pri čemer so referenčne razmere tipsko specifične in torej odvisne od kategorizacije voda glede na geografske in ekološke značilnosti (tipologija). Meje med razredi za biološke elemente kakovosti vseh vodnih kategorij so bile tudi validirane znotraj evropskega interkalibracijskega procesa, kjer so bile meje med razredi preverjene tudi glede na obremenitve.

#### 5.3.2 Posebna onesnaževala

Mejne vrednosti za posebna onesnaževala so bile določene v skladu s točko 1.2.6 Priloge V Vodne direktive. Določene so bile kot mejne vrednosti za dobro/zmerno stanje na osnovi letne povprečne koncentracije in največje dovoljene koncentracije. Določena je bila tudi mejna vrednost za zelo dobro/dobro stanje na osnovi letne povprečne koncentracije. Za nekatere kovine so bile določene vrednosti naravnega ozadja, ki jih je možno upoštevati pri vrednotenju.

Strokovne podlage so na voljo na spletni strani:

[http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/voda/ekolosko\\_stanje/zakljucno\\_porocilo\\_projekta.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/voda/ekolosko_stanje/zakljucno_porocilo_projekta.pdf)

[http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR09MOP\\_STROKPOD1a.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR09MOP_STROKPOD1a.pdf)

#### 5.3.3 Splošni fizikalno-kemijski parametri

Mejne vrednosti za splošne fizikalno-kemijske parametre so bile določene v korelaciji z biološkimi metrikami, ki so specifične na posamezne pritiske. Mejne vrednosti so določene tipsko specifično, določene so tudi referenčne vrednosti za posamezne parametre, zato smatramo, da so tudi metodologije razvrščanja v razrede ekološkega stanja s splošnimi fizikalno-kemijskimi elementi kakovosti skladne z zahtevami Vodne direktive.



V poročevalskih obrazcih (obrazec SWPhysicoChemicalQE) je potrebno navesti standard, ki se uporablja za vrednotenje stanja s fizikalno kemijskimi parametri. Za vodna telesa morja se parametre stanja hranil (nitrat, celotni fosfor in orto-fosfat) vrednoti na podlagi izračuna letne geometrične sredine po vodnem stolpcu integriranih koncentracij (v obrazcu označeno s kratico »AGM\_int\_c«).

#### 5.3.4 Hidromorfološki elementi kakovosti

Metodologija za vzpostavitev monitoringa hidromorfoloških elementov kakovosti je bila pripravljena na podlagi sledečih standardov:

- SIST EN 14614:2005; Water Quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers; European Committee for Standardization; 2004.
- EN 15843:2010; Water Quality – Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology: European Committee for Standardization; 2009.

#### 5.3.5 Vrzeli in neskladnosti v metodah vrednotenja

Remaining gaps and inconsistencies in assessment methods described, with plans identified for their resolution.

V naslednjih letih bomo dokončno razvili in interkalibrirali metodologijo za oceno ekološkega stanja jezer na podlagi rib, ki je v fazi razvoja. V fazi razvoja je tudi Metodologija ocenjevanja ekološkega potenciala močno preoblikovanih in umetnih vodnih teles.

### 5.4 Spremembe v ocenjevanju ekološkega stanja površinskih voda

Major changes between the first and second RBMPs in the assessment methodology of ecological status.

Metodologije za oceno ekološkega stanja rek so bile nadgrajene in interkalibrirane in sicer:

- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi fitobentosa in makrofitov;
- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi bentoških nevretenčarjev;
- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi rib.

V oceno ekološkega stanja rek so bili vključeni tudi hidromorfološki elementi kakovosti, ki v predhodnem ciklu še niso bili upoštevani.

Za posamezni biološki element so bili razviti indeksi za spremljanje specifičnih obremenitev (npr. za bentoške nevretenčarje v vodotokih je bil razvit indeks SIG3, občutljiv na obremenitev z organsko maso in indeks SMEIH za spremljanje hidromorfoloških obremenitev in splošne degradacije; za fitobentos v rekah je bil razvit trofični indeks TI, občutljiv na hranila in saprobni indeks SI, občutljiv na obremenitve z organsko maso,..).

Za oceno ekološkega stanja jezer so bile dopolnjene in interkalibrirane metodologije za določanje ekološkega stanja na podlagi fitoplanktona (Metodologija določanja ekološkega stanja jezer na podlagi fitoplanktona), fitobentosa in makrofitov (Metodologija določanja ekološkega stanja jezer na podlagi fitobentosa in makrofitov) ter bentoških nevretenčarjev (Metodologija določanja ekološkega stanja jezer na podlagi bentoških nevretenčarjev).



Za oceno zadrževalnikov, ki spadajo v kategorijo močno preoblikovanih vodnih teles jezer, je bila razvita metodologija za oceno ekološkega potenciala na podlagi fitoplanktona (Š. Remec Rekar, Ocena stanja jezer v Sloveniji v letu 2014, dostopno na [http://www.arso.gov.si/vode/jezera/Poro%c4%8dilo%20JEZERA%202014\\_za%20splet.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/jezera/Poro%c4%8dilo%20JEZERA%202014_za%20splet.pdf))

V oceni ekološkega stanja površinskih voda smo upoštevali tudi splošne fizikalno-kemijske elemente. Od splošnih fizikalno-kemijskih parametrov so bile v oceno ekološkega stanja rek vključeni parametri biokemijska potreba po kisiku (BPK<sub>5</sub>), nitrat (NO<sub>3</sub>) in celotni fosfor (TP). Mejne vrednosti za nitrat so bile prilagojene, mejne vrednosti za celotni fosfor pa so bile določene na novo, in sicer tako, da so v korelaciji s klasifikacijo bioloških elementov kakovosti in z obremenitvami.

Za jezera so bili v oceno ekološkega stanja vključeni parametri pH, nasičenost s kisikom v hipolimniju, prosojnost (Secchi) in celotni fosfor, medtem ko je bil v predhodnem ciklu za oceno ekološkega stanja od splošnih fizikalno-kemijskih parametrov uporabljen le parameter koncentracija v vodi raztopljenega kisika v hipolimniju.

Za morje so bili v oceno ekološkega stanja vključeni parametri nitrat, celotni fosfor in orto-fosfat. Mejne vrednosti so bile določene na novo in sicer tako, da so v korelaciji s klasifikacijo bioloških elementov kakovosti in z obremenitvami. V prvem upravljavskem ciklu za oceno ekološkega stanja morja splošnih fizikalno-kemijskih parametrov nismo upoštevali.

V oceni ekološkega stanja glede na posebna onesnaževala je bila za vse kategorije površinskih voda določena tudi mejna vrednosti za zelo dobro/dobro stanje, medtem ko je bila za Načrt upravljanja voda 2009-2015 določena samo mejna vrednost za dobro/zmerno stanje. Pri nekaterih parametrih je bilo določeno tudi naravno ozadje, katerega je možno upoštevati pri razvrščanju v razrede ekološkega stanja. Strokovne podlage so razvidne iz dokumenta »Strokovne podlage za vrednotenje parametrov kemijskega stanja površinskih voda ter posebnih onesnaževal«, ki so ga pripravili strokovnjaki Zavoda za zdravstveno varstvo Maribor (sedaj Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano) in je dostopno na spletni strani Agencije RS za okolje.

[http://www.arso.gov.si/vode/reke/PRO9MOP\\_STROKPOD1a.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/reke/PRO9MOP_STROKPOD1a.pdf).

## 5.5 Interkalibracija

Methods used for translating the results from intercalibrated types to all other national types.

Slovenija je uspešno sodelovala v interkalibraciji:

### Reke

Za kategorijo reke je Slovenija sodelovala v alpski (ALP), vzhodni celinski (EC) in mediteranski (MED) geografski interkalibracijski skupini (GIG). V vseh GIG-ih je uspešno interkalibrirala metode za vrednotenje ekološkega stanja na podlagi makrofitov (razen v alpskem GIG-u, kjer makrofiti niso relevantni), bentoških nevretenčarjev, fitobentosa in rib.

### Jezera

Za kategorijo jezer je Slovenija sodelovala le v alpskem (ALP) GIG-u, saj vzhodno-celinskih in mediteranskih naravnih jezer v Sloveniji nimamo. V alpskem GIG-u je uspešno interkalibrirala metode za ocenjevanje ekološkega stanja na podlagi fitoplanktona, makrofitov, fitobentosa in bentoških nevretenčarjev. Za ribe je metoda vrednotenja ekološkega stanja jezer še v razvoju.

## Obalno morje

Za kategorijo obalno morje je Slovenija sodelovala v mediteranskem GIG-u in uspešno interkalibrirala metode za ocenjevanje ekološkega stanja na podlagi bentoških nevretenčarjev, fitoplanktona in makroalg.

Metodologije vrednotenja ekološkega stanja površinskih voda so bile v Sloveniji za vse ekološke tipe izdelane po enakih principih, torej tudi za nacionalne ekološke tipe, ki jih zaradi manjših razlik v posameznih deskriptorjih ni bilo možno uvrstiti v GIG interkalibracijski tip. Ker so bili za razvoj metodologij uporabljeni enaki pristopi, smatramo, da so tudi nacionalni ekološki tipi, ki jih zaradi manjših razlik v posameznih deskriptorjih ni bilo možno uvrstiti v GIG interkalibracijski tip, uspešno interkalibrirani.

## 5.6 Uporaba principa “one out all out”

Description of the application of the ‘one-out, all-out’ principle. If this has not been applied, a detailed justification and description of the alternative procedure that has been used must be provided.

Kriterije za razvrščanje v razrede ekološkega stanja v Sloveniji določa Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS 14/09, 98/10, 96/13, 24/16),

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED5010>. Ekološko stanje vodnega telesa površinske vode se ugotavlja na podlagi rezultatov kemijskih in fizikalno-kemijskih analiz vzorcev površinskih voda, rezultatov analiz bioloških vzorcev in rezultatov spremljanja hidromorfoloških elementov kakovosti, ki se pridobijo z monitoringom stanja površinskih voda.

V 11. členu Uredbe je navedeno, da se vodno telo površinske vode razvrsti v razrede ekološkega stanja glede na najslabšo vrednost rezultatov vrednotenja z biološkimi elementi kakovosti, splošnimi fizikalno-kemijskimi elementi kakovosti in posebnimi onesnaževali.

Kadar se vodno telo površinske vode v skladu s prejšnjim odstavkom razvrsti v razred zelo dobro ekološko stanje, se razvrstitev dodatno preveri tudi glede na ustreznost hidromorfoloških elementov ekološkega stanja.

Kadar je en element kakovosti občutljiv na več vrst obremenitev, se vodno telo razvrsti glede na najslabšo vrednost rezultatov vrednotenja s tem elementom kakovosti glede na različne obremenitve.

Kadar je na eno vrsto obremenitve občutljivih več različnih elementov kakovosti, se vodno telo razvrsti glede na vrednost rezultatov vrednotenja s tistim elementom kakovosti, ki je najbolj občutljiv na to obremenitev.

## 5.7 Grupiranje vodnih teles

Metholodology for the grouping of surface water bodies and deriving status of non-monitored water bodies.

Za potrebe monitoringa sta bili določeni dve skupini vodnih teles rek, vsaka s po enim merilnim mestom. Obe skupini sta opredeljeni na reki Dragonji na Vodnem območju Jadransko morje. Grupiranje vodnih teles je bilo izvedeno pod pogojem, da imajo vodna telesa v skupini enak ekološki tip in podobne pritiske in vplive.

## 5.8 Raven zaupanja ocene ekološkega stanja

Methods for assessing the confidence and precision of the different parts of the classification system; confidence and precision achieved; and plans in place to improve the level of confidence and precision, if any.

Raven zaupanja ocene ekološkega stanja je bila razvita ločeno za elemente kakovosti in kategorije vodnih teles in določena s tistim elementom, na podlagi katerega je bila določena končna ocena ekološkega stanja. Podrobnosti po posameznih elementih kakovosti so podane v nadaljevanju.

### 5.8.1 Biološki elementi kakovosti

Raven zaupanja določamo s tristopenjsko lestvico: visoka, srednja in nizka raven zaupanja. Kriteriji za določitev ravni zaupanja se delijo na osnovne in dodatne. Osnovni kriteriji so skladnost z Vodno direktivo, skladnost z metodologijami vzorčenja in vrednotenja ekološkega stanja, interkalibriranost metode in usklajenost rezultatov med različnimi elementi kakovosti. Kot dodatni kriterij smo upoštevali odstopanje od meje razreda in razpon stanj posameznih rezultatov bioloških elementov znotraj ocene. Vsi kriteriji in način razvrščanja v razrede so tabeli 7.

Tabela 7: Kriteriji in način razvrščanja v razrede za določitev ravni zaupanja

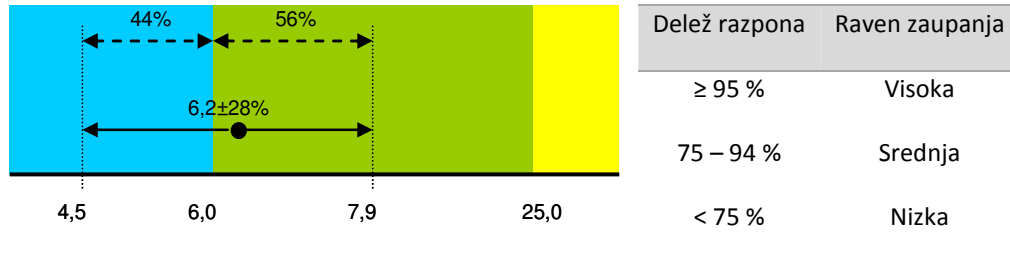
<b>OSNOVNI KRITERIJI</b>	
<b>VISOKA RAVEN:</b>	Metoda ocenjevanja je v skladu z vodno direktivo (VD)
	Monitoring bioloških elementov je izveden v skladu z metodologijami vzorčenja in vrednotenja ekološkega stanja
	Metoda ocenjevanja je interkalibrirana (samo za stanja: ZELO DOBRO, DOBRO IN ZMerno)
	Rezultati monitoringa bioloških elementov in monitoringa FI-KE elementov in posebnih onesnaževal so usklajeni (kažejo podobne rezultate); en razred ali manj razlike v stanju, določenem s posameznim elementom.
	Združevanje vodnih teles v skupine je v skladu z VD
<b>SREDNJA RAVEN:</b>	Metoda ocenjevanja ni v skladu z VD
	Metoda ocenjevanja ni interkalibrirana (samo za stanja: ZELO DOBRO, DOBRO IN ZMerno)
	Rezultati monitoringa bioloških elementov in monitoringa FI-KE elementov in posebnih onesnaževal niso usklajeni (kažejo različne rezultate); več kot en razred razlike v stanju, določenem s posameznim elementom.
	Združevanje vodnih teles v skupine ni v skladu z VD
<b>DODATNI KRITERIJI</b>	
Raven zaupanja se zniža za eno stopnjo, če: vrednost REK odstopa od zgornje ali spodnje meje za $\pm \leq 0.05$ ali je razpon stanj posameznih rezultatov bioloških elementov znotraj posamezne ocene $> 1$ razred	

### 5.8.2 Splošni fizikalno-kemijski parametri

Raven zaupanja za ocene ekološkega stanja vodnih teles rek in morja glede na fizikalno-kemijske elemente je bila v skladu s priporočili WFD CIS Guidance Document (GD) št. 7 (2003) in GD št. 13 (2005) določena s pomočjo merilne negotovosti posamezne analize. Izračunani statistični vrednosti

parametra se prišteje in odšteje merilna negotovost, tako dobljen razpon pa se umesti med mejne vrednosti za zelo dobro/dobro in dobro/zmerno ekološko stanje. Glede na delež, ki ga razpon vrednosti zajema v območju posameznega ekološkega razreda, se določi raven zaupanja (slika 1). Če je 95 % ali več razpona v enem razredu, je raven zaupanja visoka, med 75 % in 75 % je raven zaupanja srednja, za manj kot 75 % razpona pa je raven zaupanja nizka.

Slika 1: Prikaz izračuna deleža razpona vrednosti, ki ga zajema parameter v posameznem ekološkem stanju in ravni zaupanja glede na deleže razpona



### 5.8.3 Posebna onesnaževala

Raven zaupanja ocene ekološkega stanja za posebna onesnaževala je bila oblikovana v skladu s kriteriji iz tabele 8. V primeru razvrstitve v zelo dobro oziroma dobro stanje se raven zaupanja ocene glede na posebna onesnaževala za posamezno vodno telo nanaša na najnižjo stopnjo zaupanja za posamezen parameter, v primeru zmerne stanja pa na tisti parameter, na podlagi katerega je vodno telo razvrščeno.

Tabela 8: Kriteriji za raven zaupanja ocene ekološkega stanja površinskih voda za posebna onesnaževala

Raven zaupanja ocene ekološkega stanja	OPIS
<b>VISOKA</b>	<p><b>Ali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ni izpustov posebnih onesnaževal v pomembnih količinah</li> </ul> <p><b>Ali je veljaven eden ali več od naslednjih kriterijev:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pogostost vzorčenja je v skladu z direktivo o vodah</li> <li>LOQ ≤ LP-OSK za razred ZD/D oz. D/Z stanje</li> <li>Združevanje vodnih teles v skupine v skladu z direktivo o vodah kaže verodostojne rezultate</li> </ul>
<b>SREDNJA</b>	<p><b>Veljaven je eden ali več od naslednjih kriterijev:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pogostost vzorčenja ni v skladu z direktivo o vodah</li> <li>Srednja stopnja zaupanja pri združevanju vodnih teles v skupine</li> <li>LP-OSK za razred ZD/D oz. D/Z stanje je v območju merilne negotovosti letne povprečne vrednosti parametra oz. NDK-OSK za razred D/Z stanje je v območju merilne negotovosti največje izmerjene koncentracije parametra</li> </ul>
<b>NIZKA</b>	<p><b>Veljaven je eden ali več od naslednjih kriterijev:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Na razpolago ni podatkov monitoringa, emisije v vode pa so evidentirane</li> <li>Analiza obremenitev kaže, da ZD oz. D stanje ne more biti doseženo zaradi emisij</li> </ul>

*Legenda:*

*LOQ* meja določljivosti analitske metode

*LP-OSK* okoljski standard kakovosti za letno povprečno vrednost parametra

*NDK-OSK* okoljski standard kakovosti za največjo dovoljeno koncentracijo parametra

*ZD/D* mejna vrednost razreda ekološkega stanja za posebna onesnaževala za zelo dobro/dobro ekološko stanje

*D/Z* mejna vrednost razreda ekološkega stanja za posebna onesnaževala za dobro/zmerno ekološko stanje

## 5.9 Metodologija za izbor posebnih onesnaževal

### Methodology for the selection of River Basin Specific Pollutants (RBSP).

Ekološko stanje površinskih voda vključuje tudi kemijske elemente, ki so relevantni na ravni posamezne države članice (t.i. posebna onesnaževala). Seznam posebnih onesnaževal ter okoljski standardi kakovosti zanje so bili določeni v okviru strokovnih podlag, in sicer:

1. Kemijski inštitut, Identifikacija nevarnih snovi na področju RS z namenom priprave programov zmanjševanja onesnaževanja vodnega okolja, Ljubljana, september 2003;
2. ZZV MB, Priprava okoljskih standardov kakovosti za kemijske snovi v vodnem okolju, CRP projekt, Maribor, september 2006;
3. ZZV MB, Nadgradnja predloga okoljskih standardov kakovosti za nekatere kemijske snovi v vodnem okolju, Maribor, januar 2009;

Pri uvrščanju snovi na seznam posebnih onesnaževal smo upoštevali ista načela, kot so bila uporabljena za pripravo predloga prednostnih in nekaterih drugih nevarnih snovi – to je t. i. COMMPS procedura za uvrščanje za vodno okolje relevantnih snovi.

Snovi smo uvrstili na seznam na podlagi poenostavljene ocene tveganja. Za kemijske snovi smo izvedli primerjavo izpostavljenosti in učinka. Pri tem smo uporabili:

- Podatke o ekotoksikoloških in toksikoloških lastnostih snovi
- Podatke iz monitoringov za oceno izpostavljenosti vodnega okolja
- Ostale podatke o dejavnikih, ki nakazujejo izpostavljenost vodnega okolja in človeka preko vodnega okolja, kot so proizvodnja ali porabljen tonaža snovi.

Na osnovi postavljenih kriterijev smo snovi vrednotili v treh korakih. V prvem koraku smo pripravili razširjen seznam snovi, ki so zadostovale kriterijem za izpostavljenost in učinek. V drugem koraku smo snovi vrednotili z vidika priprave okoljskih standardov. Iz seznama smo izločili snovi, za katere ni smiselno ali ni mogoče pripraviti okoljskih standardov. Kot kriterij je bila upoštevana usoda in obnašanje snovi v okolju. V drugem koraku smo uvedli tudi nekatere skupinske parametre. V tretjem koraku smo za izbrane snovi izvedli oceno tveganja na osnovi podatkov o izmerjenih koncentracijah v okolju ali izračunanih predvidenih koncentracijah ter podatkov o učinku.

## 5.10 Ocena ekološkega potenciala

- Information on the comparison between the Prague Approach and the CIS Approach for the identification of GEP, if this has been done.
- Information on the mitigation measures that have been identified to achieve GEP and the ecological changes or improvements expected to be achieved.
- Information on how the slight deviation of GEP from MEP has been defined in terms of biological values (CIS Approach) or excluded mitigation measures (Prague Approach).
- Information on the comparison of GES and GEP, if this has been done.
- A description of the ecological changes that the mitigation measures are designed to achieve.
- Clarification in terms of which ecological improvements will be achieved by implementing the selected mitigation measures for reaching GEP.

Kriteriji, ki jih morajo dosegati močno preoblikovana vodna telesa, so manj strogi kot kriteriji za ekološko stanje. Razvrščanje v razrede ekološkega potenciala smo v Sloveniji izvedli za rečne akumulacije, ki so nastale zaradi gradnje hidroelektrarn na velikih rekah in za zadrževalnike, ki so nastali zaradi poplavne varnosti na malih in srednje velikih rekah. Sicer pa se metodologije za razvrščanje v razrede ekološkega potenciala še nadgrajujejo.

### 5.10.1 Rečne akumulacije, ki so nastale zaradi gradnje hidroelektrarn na velikih rekah

Rečne akumulacije, ki nastale kot zaježitve zaradi izgradnje hidroelektrarn, imajo nizke zadrževalne čase. Zato smo jih razvrstili v kategorijo reka in jim poiskali najbolj podoben rečni tip. Za posamezne biološke elemente kakovosti smo uporabili enake metodologije, kot za ustrezen naravni rečni tip. Ker pa so kriteriji za ekološki potencial manj strogi od kriterijev za ekološko stanje, smo oceno hidromorfološke spremenjenosti in splošne degradiranosti z bentoškimi neveretnčarji ocenili za en razred boljše, kot smo izračunali glede na indeks SMEIH za pripadajoči ekološki tip. Nižji kriteriji pa veljajo le za indeks, ki kaže hidromorfološko spremenjenost in splošno degradiranost, kriteriji za obremenitev z organsko maso in s hranili pa so ostali enaki, kot za ekološko stanje.

Za razvrščanje v razrede ekološkega potenciala glede na splošne fizikalno-kemijske parametre in glede na posebna onesnaževala pa smo obdržali enake okoljske standarde kakovosti, kot za razvrščanje v razrede ekološkega stanja. Sicer pa se metodologije za razvrščanje v razrede ekološkega potenciala še nadgrajujejo.

### 5.10.2 Zadrževalniki, ki so nastali zaradi poplavne varnosti na malih in srednje velikih rekah

Zadrževalniki, ki so večinoma nastali na malih in srednje velikih rekah zaradi poplavne varnosti, imajo večje zadrževalne čase kakor rečne akumulacije. Zato smo jih razvrstili v kategorijo jezer. Na podlagi abiotskih dejavnikov smo jih najprej razvrstili v ustrezen ekološki tip.

Za ovrednotenje ekološkega potenciala zadrževalnikov smo izbrali le biološki element fitoplankton, ki je med vsemi biološkimi elementi najboljši pokazatelj trofičnih razmer. Evtrofikacija, oziroma preobremenitev s hranili je po našem mnenju osnovni problem zadrževalnikov v Sloveniji in ni odvisna od hidromorfoloških sprememb vodnega telesa, temveč jo pogojuje intenzivnost rabe in dejavnost v pojezerju. Ostalih bioloških elementov kakovosti, ki so občutljivi na hidromorfološke spremembe (npr. bentoški neveretnčarji) pa pri razvrstitvi v razrede ekološkega potenciala nismo upoštevali.

Za razvrščanje v razrede ekološkega potenciala glede na splošne fizikalno-kemijske parametre in glede na posebna onesnaževala smo obdržali enake okoljske standarde kakovosti, kot za razvrščanje v razrede ekološkega stanja.

## 6 Metodologija ocenjevanja kemijskega stanja površinskih voda

Kemijsko stanje vodnih teles površinskih voda se v Sloveniji ugotavlja v skladu z Uredbo o stanju površinskih voda (Uradni list RS 14/09, 98/10, 96/13, 24/16). Vodno telo površinske vode ima dobro kemijsko stanje, če nobena letna povprečna vrednost parametra kemijskega stanja, izračunana kot aritmetična srednja vrednost koncentracij, izmerjenih v različnih časovnih obdobjih leta, ne presega LP-OSK, če največja izmerjena vrednost parametra kemijskega stanja ni večja od NDK-OSK in če izmerjene vrednosti parametrov kemijskega stanja v bioti ne presegajo okoljskih standardov za bioto. Če rezultati monitoringa vsebujejo primere ubežnikov, se največja vrednost parametrov kemijskega stanja izračuna z uporabo statistične metode. Za izločanje ubežnikov se je uporabila statistična metoda percentil. 95 - percentil izmerjenih vrednosti v posameznem letu se primerja z NDK-OSK.

### 6.1 Spremembe v ocenjevanju kemijskega stanja površinskih voda

Information on the significant changes that have taken place, if any, since the first RBMP on the methodology or the basis of information used for the assessment of chemical status.

Bistvene spremembe v ocenjevanju kemijskega stanja površinskih voda za Načrt upravljanja voda 2015 – 2021 so:

- V prvem načrtu upravljanja voda je bilo vrednotenje kemijskega stanja izvedeno le na podlagi okoljskih standardov kakovosti, ki so določeni kot dovoljene letne povprečne koncentracije v vodi (LP-OSK). V drugem načrtu upravljanja voda pa je bilo vrednotenje kemijskega stanja izvedeno tudi z vrednotenjem največje dovoljene koncentracije parametrov kemijskega stanja v vodi (NDK-OSK) in okoljskimi standardi kakovosti v bioti (OSK biota).
- Za nekatere prednostne in prednostne nevarne snovi, za katere je bil v prvem načrtu upravljanja voda LOQ > LP-OSK in zato snovi niso bile vključene v oceno kemijskega stanja, smo ustrezno znižali meje določljivosti analitskih metod (LOQ) in parametre vključili v oceno kemijskega stanja.
- V oceno kemijskega stanja smo vključili tudi rezultate analiz monitoringa biote.
- Za oceno kemijskega stanja glede na strožje standarde za nikelj in svinec iz Direktive 2013/39/EU smo ocenili biorazpoložljive koncentracije kovin v celinskih površinskih vodah. Strokovne podlage za upoštevanje biorazpoložljivosti pri oceni skladnosti za nikelj in cink so bile izdelane marca 2015. Naloga vključuje analizo pojavljanja niklja in svinca v celinskih površinskih vodah v Republiki Sloveniji v primerjavi z okoljskim standardom za letna povprečja za nikelj in svinec, ki se nanašajo na biološko razpoložljive koncentracije snovi, analizo razpoložljivih biotskih ligandskih modelov (BLM) in predlog, kateri model ali enačbe uporabiti za izračun biorazpoložljivih kovin v vodi. Strokovne podlage z naslovom »Strokovne podlage za upoštevanje in vrednotenje biorazpoložljivosti kovin v vodi«, ki jih je pripravil Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, so dostopne na spletni strani Agencije RS za okolje:

[http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR14ARSO\\_Pril7.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR14ARSO_Pril7.pdf)

- Za snovi antracen, bromirani difenileter, fluoranten, svinec, naftalen, nikelj in policiklične aromatske ogljikovodike je Evropska komisija v direktivi 2013/39/EU o spremembi direktiv 2000/60/ES in 2008/105/ES v zvezi s prednostnimi snovmi na področju vodne politike določila revidirane okoljske standarde kakovosti, z učinkom od 22. decembra 2015, da bi do 22. decembra 2021 dosegli dobro kemijsko stanje površinskih voda. V Sloveniji smo ocenili kemijsko stanje površinskih voda tudi glede na revidirane LP-OSK in NDK-OSK iz omenjene direktive. Za



benzo(a)piren sta tako meja določljivosti (LOQ) kakor tudi meja detekcije (LOD) večji od LP-OSK. Zato ta parameter ni bil vključen v oceno kemijskega stanja glede na LP-OSK iz Direktive 2013/39/EU, ocena kemijskega stanja je bila možna le glede na največjo dopustno koncentracijo (NDK). Strožja vrednost za NDK ni bila presežena na nobenem vodnem telesu. Ocena benzo(ghi)perilena v morju je bila glede na NDK možna le ob upoštevanju rezultatov do meje detekcije (LOD). Zaradi revidiranih OSK v direktivi 2013/39/EU se kemijsko stanje površinskih voda ni poslabšalo na nobenem vodnem telesu.

## 6.2 Ocena kemijskega stanja vodnih teles, kjer ni monitoringa

Information on the approach taken in the assessment of chemical status in surface water bodies for which there is no monitoring. If status has been derived or extrapolated from monitoring data in comparable surface water bodies, explain how this has been done and in how many instances.

Za vodna telesa, za katera v obdobju 2009-2013 ni bil izveden monitoring parametrov kemijskega stanja, je bilo kemijsko stanje določeno ekspertno. Podlaga za določanje kemijskega stanja so bili v prvi vrsti rezultati nadzornega in operativnega monitoringa prednostnih snovi v obdobju 2006-2008 in pa analiza pritiskov in vplivov, torej pregled emisij prednostnih snovi iz točkovnih in razpršenih virov onesnaženja, pokrovnost tal in raba zemljišč. Za vodna telesa brez pritiskov in vplivov je bilo ocenjeno dobro kemijsko stanje brez podatkov monitoringa. Na vodnem območju Donave je bilo kemijsko stanje na ta način določeno za 17 % vodnih teles površinskih voda, na vodnem območju Jadranskega morja pa za 32 % vodnih teles površinskih voda. Ta pristop je bil uporabljen za vse parametre kemijskega stanja, razen za živo srebro v bioti.

Za vodna telesa površinskih voda, na katerih ni bil izveden monitoring vsebnosti živega srebra v bioti, je bilo kemijsko stanje glede na vsebnost živega srebra v bioti določeno ekspertno. Živo srebro se prenaša na velike razdalje z atmosfersko depozicijo in je v Evropi splošno prisotno v bioti v površinskih vodah, v koncentracijah, ki presegajo okoljski standard za bioto. V Sloveniji smo spremljali živo srebro v bioti na 26 merilnih mestih, tako na meddržavnih profilih, na območjih brez vpliva človekovega delovanja kot tudi na rudniških območjih. Preseganje okoljskega standarda je bilo izmerjeno na 23 merilnih mestih, le na treh merilnih mestih okoljski standard ni bil presežen (VT Krupa, VT Morje Žusterna–Piran, VT Morje Piranski zaliv). Glede na izmerjena preseganja živega srebra v bioti smo pregledali rezultate modeliranja atmosferske depozicije živega srebra EMEP ([http://www.msceast.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=147&Itemid=78](http://www.msceast.org/index.php?option=com_content&view=article&id=147&Itemid=78)).

Količina atmosferskega depozita živega srebra v g/km<sup>2</sup>/leto za Slovenijo je enaka za celotno ozemlje Slovenije, kar pomeni, da je v Sloveniji mogoče pričakovati preseganje vsebnosti Hg v bioti v vseh vodnih telesih, razen na vodnih telesih, kjer so bile izmerjene nižje vrednosti od OSK biota. Zato smo ocenili, da je ocena kemijskega stanja za živo srebro v bioti slaba za vsa vodna telesa, razen za tri vodna telesa, kjer so izmerjene nižje vrednosti od OSK biota = 20 mikro g/kg.

Za tri vodna telesa pa je bil za oceno kemijskega stanja uporabljen princip grupiranja vodnih teles, opisan v točki 3.2.3.

Poročana ocena kemijskega stanja in tudi raven zaupanja poročane ocene kemijskega stanja v tabeli SurfaceWaterBody, za Slovenijo odraža samo oceno za Hg v bioti, ker poročevalski obrazci ne dopuščajo možnosti, da bi kemijsko stanje poročali posebej za splošno prisotne snovi, kamor sodi Hg in posebej za ostale prednostne snovi po direktivi 2008/105/ES. Takšno poročanje povsem zamegli dejansko kemijsko stanje površinskih voda v Sloveniji, kjer je ob neupoštevanju Hg v bioti, le za 5 vodnih teles (3%) določeno slabo kemijsko stanje, preostala vodna telesa pa imajo dobro kemijsko



stanje. V kolikor ne upoštevamo Hg v bioti, se je kemijsko stanje v primerjavi s predhodnim načrtom upravljanja izboljšalo na dveh vodnih telesih.

### 6.3 Obravnava rezultatov pod mejo določljivosti (LOQ)

Detailed information on how measurements lower than the limit of quantification are dealt with, if different from the EQSD 2009/90/EC.

Izračun letne povprečne vrednosti parametra kemijskega stanja se izvaja v skladu z določili Direktive 2009/90/EC o tehničnih zahtevah za kemijske analize:

- rezultat analize se opredeli kot polovica vrednosti meje določljivosti za ta parameter, kadar je izmerjena koncentracija parametra pod mejo določljivosti (< LOQ),
- za parametre, ki so skupna vsota dane skupine snovi, vključno z ustreznimi metaboliti, produkti razgradnje in reakcijskimi produkti, se vrednosti izmerjenih koncentracij, ki ne dosegajo meje določljivosti za posamezno snov, opredelijo kot nič.

Za prednostne snovi, za katere je meja določljivosti (LOQ) večja od ustreznega okoljskega standarda, se za izračune letne povprečne vrednosti oziroma za oceno kemijskega stanja uporabi podatke do meje zaznavnosti analitske metode (LOD). Ta princip je bil uporabljen za tributilkositrove spojine in vsoto benzo(ghi)perilena in indeno(1,2,3-cd)pirena na vseh površinskih voda, na morju pa tudi za heksaklorocikloheksan. Na celinskih vodah so bili v oceno kemijskega stanja vključeni vsi parametri kemijskega stanja, na morju pa zaradi strožjih standardov kakovosti z razpoložljivimi analitskimi metodami nismo uspeli doseči ustreznega LOQ za endosulfan in pentaklorobenzen, ki tako za morje nista bila vključena v oceno.

### 6.4 Obravnava naravnih ozadij za kovine in njihove spojine

Detailed information on the methodology for dealing with natural background concentrations.

Slovenija je leta 2010 določila naravna ozadja za kovine in njihove spojine, za parametre kemijskega stanja za kadmij in živo srebro (dr. Mojca Kos Durjava, "Strokovne podlage za vrednotenje parametrov kemijskega stanja površinskih voda ter posebnih onesnaževal"). Naravna ozadja so bila določena v skladu s Tehničnim navodilom za določitev okoljskih standardov kakovosti. Določeno naravno ozadje se lahko prišteje okoljskemu standardu kakovosti v direktivi 2008/105/ES. Slovenija v ocenjevanju kemijskega stanja celinskih površinskih voda v obdobju 2009-2013 ni uporabila dodanega naravnega ozadja za kadmij in živo srebro, ker izmerjene koncentracije kovin ne presegajo LP-OSK za ti dve kovini.

Strokovna naloga je objavljena na spletni strani ARSO:

[http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR09MOP\\_STROKPOD1a.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR09MOP_STROKPOD1a.pdf)

## 6.5 Obravnava pH, DOC in drugih parametrov, ki vplivajo na biorazpoložljivost

Detailed information on the methodology for dealing with pH, Dissolvable Organic Carbon or other water quality parameters that affect the bioavailability of metals.

Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS 14/09, 98/10, 96/13, 24/16) v 8. členu določa, da se pri presoji rezultatov monitoringa kemijskega stanja glede na LP-OSK in NDK-OSK za kovine lahko upoštevajo trdota vode, pH ali drugi parametri, ki lahko vplivajo na biološko razpoložljivost kovin.

Za kadmij in njegove spojine se vrednosti okoljskih standardov razlikujejo glede na trdoto vode. Za oceno kemijskega stanja glede na strožje standarde za nikelj (Ni) in svinec (Pb) v Direktivi 2013/39/EU, smo za Ni ocenili biorazpoložljive koncentracije kovin v celinskih površinskih vodah z uporabo biotskega ligandskega modela (BLM), za Pb pa smo izračunali biorazpoložljive koncentracije z uporabo enačb. BLM speciacijski model za nikelj je osnovan na principu kemijskega ravnotežja in upošteva interakcije kovinskih, vodikovih, kalcijevih in magnezijevih ionov ter koncentracijo raztopljenega organskega ogljika (DOC). Model za oceno letne povprečne biorazpoložljive koncentracije svina pa upošteva le koncentracijo raztopljenega organskega ogljika (DOC). Strokovna naloga je objavljena na spletni strani ARSO:

[http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR14ARSO\\_Pril7.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/reke/PR14ARSO_Pril7.pdf)

## 6.6 Območja mešanja v bližini mest izpustov

Detailed methodology for the designation of Mixing Zones.

Slovenija ni določila območij mešanja v bližini mest izpustov.

## 6.7 Raven zaupanja ocene kemijskega stanja

Kriteriji za raven zaupanja ocene kemijskega stanja so razvidni iz tabele 9. V primeru dobrega kemijskega stanja se raven zaupanja za posamezno vodno telo nanaša na najnižjo raven zaupanja za posamezen parameter, v primeru slabega kemijskega stanja pa na tisti parameter, zaradi katerega je vodno telo v slabem kemijskem stanju.

Tabela 9: Kriteriji za raven zaupanja ocene kemijskega stanja površinskih voda

Raven zaupanja ocene kemijskega stanja	OPIS
VISOKA	<p><b>Ali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ni izpustov prednostnih snovi</li> </ul> <p><b>Ali je veljaven eden ali več od naslednjih kriterijev:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pogostost vzorčenja je v skladu z vodno direktivo</li> <li>LOQ ≤ LP-OSK</li> <li>Združevanje vodnih teles v skupine v skladu z Vodno direktivo kaže verodostojne rezultate</li> </ul>

Raven zaupanja ocene kemijskega stanja	OPIS
<b>SREDNJA</b>	<p><b>Veljaven je eden ali več od naslednjih kriterijev:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pogostost vzorčenja ni v skladu z vodno direktivo</li> <li>• Srednja stopnja zaupanja pri združevanju vodnih teles v skupine</li> <li>• LP-OSK ali NDK-OSK se nahaja v območju merilne negotovosti letne povprečne vrednosti parametra ali največje izmerjene vrednosti parametra</li> </ul>
<b>NIZKA</b>	<p><b>Veljaven je eden ali več od naslednjih kriterijev:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na razpolago ni podatkov monitoringa, emisije v vode pa so evidentirane</li> <li>• Analiza pritiskov kaže, da dobro stanje ne more biti doseženo zaradi emisij</li> </ul>

Legenda:

LOQ meja določljivosti analitske metode

LP-OSK okoljski standard kakovosti za letno povprečno vrednost parametra

NDK-OSK okoljski standard kakovosti za največjo dovoljeno koncentracijo parametra

## 6.8 Analiza dolgoročnih trendov

Detailed information on the methodology for long term trend analysis of Priority Substances.

Za dolgoročne trende se spremljajo koncentracije zahtevanih snovi v direktivi 2008/105/ES v sedimentih (Tabela 10), v frakciji manjši od 63 mikro-m, v morju pa v bioti in v sedimentu. Za analizo trenda je potrebno zadostno število podatkov. Zaenkrat je število rezultatov meritev v sedimentih v Sloveniji premajhno, da bi bilo možno trende ugotavljati z ustrežno zanesljivostjo

Tabela 10: Prednostne snovi, ki se spremljajo v sedimentih

Številka	Številka CAS	Številka EU	Ime prednostne snovi	Opredelev parameter	Ugotavljanje trendov
(2)	120-12-7	204-371-1	antracen	PNS	X
(5)	ni relevantno	ni relevantno	bromirani difeniletri	PNS	X
(6)	7440-43-9	231-152-8	kadmij in njegove spojine	PNS	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	kloroalkani, C 10-13	PNS	X
(12)	117-81-7	204-211-0	di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	PNS	X
(15)	206-44-0	205-912-4	fluoranten	PS	X
(16)	118-74-1	204-273-9	heksaklorobenzen	PNS	X
(17)	87-68-3	201-765-5	heksaklorobutadien	PNS	X
(18)	608-73-1	210-168-9	heksaklorocikloheksan	PNS	X
(20)	7439-92-1	231-100-4	svinec in njegove spojine	PS	X
(21)	7439-97-6	231-106-7	živo srebro in njegove spojine	PNS	X
(26)	608-93-5	210-172-0	pentaklorobenzen	PNS	X
(28)	ni relevantno	ni relevantno	poliaromatski ogljikovodiki (PAH)	PNS	X
(30)	ni relevantno	ni relevantno	tributilkositrove spojine	PNS	X

Legenda:

PS - prednostna snov

PNS - prednostna nevarna snov

X – za parameter kemijskega stanja je potrebno spremljanje trenda

## 7 Metodologija ocenjevanja kemijskega stanja podzemne vode in ugotavljanje trendov

### 7.1 Ocenjevanje kemijskega stanja podzemne vode

Details on whether diminution of surface water chemistry and ecology and damage to groundwater dependent terrestrial ecosystems due to transfer of pollutants from the groundwater body has been considered in the assessment of the chemical status.

Kriterije in način ocenjevanja kemijskega stanja podzemne vode v Sloveniji je predpisano v Uredbi o stanju podzemnih voda (Uradni list RS 25/09, 68/12). 8. člen navedene Uredbe določa, da ima vodno telo podzemne vode dobro kemijsko stanje, če:

- a) je kemijska sestava podzemne vode taka, da na nobenem merilnem mestu letna aritmetična srednja vrednost parametrov podzemne vode ne presega vrednosti standardov kakovosti in vrednosti praga,
- b) koncentracije onesnaževal:
  - ne izkazujejo vdorov morske vode ali drugih vdorov v vodno telo podzemne vode,
  - ne preprečujejo doseganja okoljskih ciljev za površinske vode, ki so povezane z vodnim telesom podzemne vode ali
  - ne povzročajo pomembnega in značilnega poslabšanja ekološkega ali kemijskega stanja površinskih voda, ki so povezane z vodnim telesom podzemne vode, in
  - ne povzročajo pomembnih in značilnih poškodb vodnih ter kopenskih ekosistemov, ki so neposredno odvisni od podzemne vode, ter
- c) spremembe v električni prevodnosti ne izkazujejo vdorov morske vode ali drugih vdorov v vodno telo podzemne vode.

Izpolnjevanje pogojev iz točke (b) se ugotavlja s preizkusi, ki so prikazani v Metodologiji za ugotavljanje stanja podzemnih voda, ki je objavljena na spletnih straneh ministrstva:

([http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo\\_okolja/vode/metodologija\\_podzemne\\_vode.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo_okolja/vode/metodologija_podzemne_vode.pdf)).

#### 7.1.1 Povezava površinskih in podzemnih voda

Ocena kemijskega stanja podzemne vode in njen metodološki del vključujeta izpolnjevanje pogojev, ki so definirani tako v Vodni direktivi kot v Direktivi o varstvu podzemne vode pred onesnaženjem in poslabšanjem. Izpolnjevanje teh pogojev se ob vsakoletni oceni kemijskega stanja podzemne vode preverja na osnovi petih klasifikacijskih testov. Dva izmed klasifikacijskih testov vsebinsko zajemata vpliv podzemne vode na kemijsko in ekološko stanje površinske vode ter vpliv na kopenske ekosisteme, ki so odvisni od podzemne vode. Površinski in podzemni vodni tokovi so v stalni dinamični izmenjavi, zato se tovrstni testi preverjajo in vrednotijo za vsa vodna telesa podzemne vode.

Ob vsakoletni oceni kemijskega stanja vodnih teles podzemne vode, primerjalno preverjamo tudi stanje vodnih teles površinskih voda. Pri vplivu podzemne vode na površinske vode, se osredotočamo na ekološko stanje površinskih voda, ki ne dosegajo dobrega stanja zaradi trofičnosti (fitobentos) in zaradi vsebnosti nitratov, ki so eden glavnih problemov v podzemni vodi.

Na nobenem izmed vodnih teles površinske vode zaenkrat nismo dokazano ugotovili poslabšanja kemijskega ali ekološkega stanja zaradi prenosa koncentracij onesnaževal iz vodnih teles podzemne vode. Je pa vpliv podzemne vode na nekaterih vodnih telesih površinskih voda seveda možen. Splošne ugotovitve tovrstnih preverjanj so, da so vodna telesa površinskih voda zaradi nitratov in trofičnosti največkrat v slabšem stanju tam:

- kjer je kamninska podlaga bolj prepustna, kjer so vodonosniki sklenjeni in izdatni in kjer so vodna telesa podzemne vode v dobrem kemijskem stanju;
- kjer je kamninska podlaga manj prepustna, kjer so vodonosniki manj sklenjeni in manj izdatni ali z omejenimi viri podzemne vode in kjer prevladuje površinski odtok.

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.

### 7.1.2 Kopenski ekosistemi, odvisni od podzemne vode

How the needs of the terrestrial ecosystems associated to groundwater bodies have been assessed.

Natura 2000 definira območja - ekosisteme rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih habitatov, ki jih je potrebno ohraniti ali obnoviti. Med njimi so tudi ekosistemi, odvisni od podzemne vode. Od leta 2014 dalje spremljamo stanje enega izmed poškodovanih, ogroženih ekosistemov, ki je odvisen od podzemne vode. To je ekosistem močerila (*Proteus anguinus*), dvoživke, ki živi v podzemnih vodah Dinarskega krasa južne in jugo-vzhodne Slovenije. Dodatne mejne vrednosti parametrov kakovosti podzemne vode za posamezne ekosisteme, ki so odvisni od podzemne vode in jih je treba ohraniti ali obnoviti, pa še niso določene.

V letu 2014 smo več kraških izvirov, kjer se pojavljata črni in beli močeril, uvrstili v program monitoringa podzemnih voda. Po podatkih iz literature (Hudoklin, 2011) smo na teh merilnih mestih ocenili potencialni vpliv vsebnosti onesnaževal (nitrat, PCB, pesticidi).

### 7.1.3 Splošna ocena kemijskega stanja podzemne vode

The method or criterion applied to estimate the extent of the groundwater body that exceeds groundwater quality standards or threshold values.

Eden izmed klasifikacijskih testov za ob vsakoletnem ugotavljanju kemijskega stanja je test splošnega ugotavljanja kemijskega stanja vodnega telesa kot celote. S testom preverjamo obseg območja ali volumen vodnega telesa podzemne vode, kjer so preseženi standardi kakovosti in vrednosti praga, glede na celotno območje ali celoten volumen vodnega telesa.

V praksi pri ocenjevanju kemijskega stanja podzemne vode določamo odstotek merilnih mest, kjer so standardi kakovosti ali vrednosti praga za parametre podzemne vode preseženi. Vodno telo

podzemne vode je v slabem kemijskem stanju, če so standardi kakovosti preseženi na več kot 30% merilnih mest telesa. Oceni kemijskega stanja vodnega telesa pripišemo višjo, srednjo ali nižjo stopnjo zaupanja na osnovi:

- višine preseganja standarda kakovosti;
- reprezentativnosti merilne mreže;
- dolžine niza podatkov.

Presoja ali območje onesnaženih merilnih mest obsega večji delež volumna vodnega telesa (več kot 30%) se izvede na podlagi:

1. analize antropogenih vplivov;
2. hidrogeološkega modela telesa in porazdelitve hidrogeoloških parametrov v prostoru;
3. porazdelitve vrednosti fizikalnih in kemijskih parametrov v prostoru.

Preverijo se sledeči hidrogeološki parametri:

- **geometrija vodonosnika**
  - debelina in porazdelitev vrhnjih slabše preustnih plasti, ki prekrivajo vodonosno plast in ji nudijo naravno zaščito;
  - debelina in porazdelitev omočenega sloja;
  - porazdelitev podlage vodonosnika;
- **narava toka podzemne vode s karto gladin**
  - porazdelitev gladin podzemne vode;
  - porazdelitev velikosti in smeri hidravličnega gradienta;
  - potek hidroizohips in smeri toka podzemne vode;
  - porazdelitev vrednosti hitrost toka podzemne vode;
  - izmenjava vodonosnika s površinskimi vodami;
- **porazdelitev osnovnih hidrodinamskih tipov vodonosnikov**
  - prostorska opredelitev značaja napajanja in praznjenja;
  - porazdelitev osnovnih litoloških in granulometričnih značilnosti;
  - porazdelitev vrednosti učinkovite poroznosti, kjer se voda prosto giblje;
  - porazdelitev koeficientov prepustnosti.

Metodologijo ocene onesnaženega deleža oziroma volumna vodnega telesa bomo v bodoče še nadgradili in dopolnili z geostatistično analizo.

#### 7.1.4 Vrednosti praga

Elements and Environmental Quality Objectives considered in the establishment of groundwater threshold values.

V Sloveniji podzemne vode predstavljajo glavni vir pitne vode za skoraj 97% prebivalstva. Z namenom zaščite virov pitne vode smo pri določanju vrednosti praga to merilo postavili na prvo mesto. Vsa merilna mesta, ki so vključena v program monitoringa kemijskega stanja podzemnih voda smo vrednotili tudi po Direktivi sveta 98/83/ES o kakovosti vode namenjene za prehrano ljudi. Za parametre, ki so v dolgoletnih nizih podatkov, poleg vsebnosti nitratov in pesticidov, predstavljali problem smo določili vrednosti praga. Analize so pokazale, da lahkohlapne halogenirane organske

spojine lahko predstavljajo problem, zato smo vrednosti praga smo določili za spojine, prikazane v tabeli.

Tabela 11: Vrednosti praga za oceno kemijskega stanja podzemne vode

Parameter	Enota	Vrednost praga
Diklorometan	µg/L	2
Tetraklorometan	µg/L	2
1,2-Dikloroetan	µg/L	3
1,1-Dikloroeten	µg/L	2
Trikloroeten	µg/L	2
Tetrakloroeten	µg/L	2
Vsota lahkih alifatskih halogeniranih ogljikovodikov (1)	µg/L	10

(1) Triklorometan, tribromometan, bromodiklorometan, dibromoklorometan, difluoroklorometan, diklorometan, tetraklorometan, triklorofluorometan, 1,1-dikloroeten, 1,2-dikloroeten, trikloroeten, tetrakloroeten, 1,1-dikloroetan, 1,2-dikloroetan, 1,1,1-trikloroetan, 1,1,2-trikloroetan, 1,1,2,2-tetrakloroetan.

### 7.1.5 Upoštevanje naravnega ozadja pri določanju vrednosti praga

Consideration of background levels in the establishment of threshold values.

Lahkohlapne halogenirane organske spojine, za katere so v Sloveniji v skladu z Uredbo o stanju podzemnih voda vzpostavljene vrednosti praga, so v okolju antropogenega izvora (industrijske kemikalije, ki v okolje prihajajo preko izpustov), zato zanje določevanje naravnega ozadja ni bilo smiselno.

### 7.1.6 Koordinacija določitve vrednosti praga za čezmejna vodna telesa podzemne vode

Co-ordination of establishment of threshold values for transboundary groundwater bodies.

V okviru meddržavnih dogovorov je v Sloveniji eno vodno telo podzemne vode določeno kot meddržavno. Vodno telo podzemne vode Karavanke dosega na obeh straneh meje dobro kemijsko stanje. V okviru meddržavnih delovnih teles so z vsemi sosednjimi državami ustanovljene delovne skupine, kjer si države izmenjujejo podatke o stanju in metodologiji ocenjevanja. V kolikor se bo v prihodnosti pokazala potreba po določitvi skupnih vrednostih praga bomo te seveda določili. Do sedaj to ni bilo potrebno.

## 7.2 Ugotavljanje trendov

### 7.2.1 Časovna vrsta za ugotavljanje trendov

Details on the time series of the trend assessment in groundwater pollutants.

V statistični analizi s katero ugotavljamo linearne trende obravnavamo nize podatkov od leta 1998 dalje. V temu obdobju so analitske metode že dosegle višjo stopnjo zanesljivosti, prav tako je bil v

laboratorijski analitiki že uveden sistem kakovosti. V tem obdobju smo uvedli tudi kontrolo podatkov. Zanesljivost in reprezentativnost podatkov se je zaradi navedenih dejavnikov znatno povečala.

Narava podatkov s področja kakovosti podzemne vode, ki jih izkazuje opisna statistika, nam pri analizi linearnih trendov narekuje izbiro statistične metode. Opisna statistika je pokazala sledeče značilnosti podatkovnih nizov kemijskih parametrov podzemne vode:

- krajši, 17 – letne nizi;
- časovna in prostorska variabilnost;
- frekvenčne porazdelitve odstopajo od normalne;
- vsebujejo osamljene vrednosti (outlier-je).

Zaradi navedenih lastnosti je podatke s področja kakovosti podzemne vode priporočljivo obravnavati z neparametrično statistično metodo, ki temelji na razvrstitvi (rangu) vrednosti podatkov. Pri obdelavi podatkov tovrstne kakovosti neparametrična metoda zagotavlja najboljši možni rezultat.

## 7.2.2 Podrobnosti o statističnih metodah za ugotavljanje trendov

Details on the statistical element of the trend assessment in groundwater pollutants.

Z analizo linearnih trendov preverjamo ali se vrednosti onesnaževal v podzemni vodi s časom zvišujejo ali znižujejo. Podatke obravnavamo kot bivariatne, pri čemer je ena od spremenljivk čas. Raje kot o linearnem odnosu, govorimo o visoki enakomernosti med spremenljivkama X in Y.

Statistično značilnost med vrednostmi onesnaževal in časom preverjamo s Spearmanovim razvrstitvenim korelacijskim koeficientom ( $r'$ ) pri 95% verjetnosti, oziroma ravni zaupanja. Koeficient je neparametrična mera statistične odvisnosti dveh spremenljivk. Pove kako dobro to odvisnost opišemo z monotono funkcijo. Spearmanov neparametrični korelacijski koeficient ( $r'$ ) namesto vrednosti spremenljivke primerja njihove razvrstitve (range). Zato ni občutljiv na nenormalnost porazdelitve podatkov in na osamljene vrednosti (outlier-je).

Razvrstitev (rang) je mesto vrednosti v zaporedju, urejenem od najnižje proti najvišji (ali obratno) vrednosti podatkov. Vrednosti podatka  $X_i$  predstavimo z razvrstitvijo  $R(X_i)$ . Razvrstitvena korelacija za spremenljivki X in Y ločeno poišče njuni razvrstitvi  $R(X_i)$  in  $R(Y_i)$ . Kadar je za vsako opazovanje  $i$ , razvrstitev X enaka razvrstitvi Y, je razvrstitvena korelacija popolna. Spearmanov razvrstitveni korelacijski koeficient temelji na vsoti razlik med odgovarjajočima razvrstitvama X in Y. Njegovo statistično značilnost testiramo s hipotezo, da se statistično značilno, s 95% verjetnostjo, razlikuje od nič. Izračunan ( $r'$ ) primerjamo s tabelirano kritično vrednostjo. Kadar je ta presežena, je korelacija statistično značilna.

Details on whether additional trend assessments were applied in order to assess the impacts of existing plumes of pollution (according to GWD Article 5(5)).

Zaradi ocenjevanja vpliva in obsega onesnaženja, ki izvira iz točkovnih virov in ki bi za vodna telesa podzemne vode lahko preprečilo uresničevanje okoljskih ciljev, določenih z Direktivo o vodah, smo pričeli s procesom ugotavljanja vplivov točkovnih virov na kakovosti podzemne vode.



### 7.2.3 Izhodiščna točka za obrat trenda

Starting points for trend reversal which are different from 75 % of the groundwater quality standards or threshold values.

Izhodiščna točka za obračanje pomembnih in stalno naraščajočih trendov je v Sloveniji določena v Uredbi o stanju podzemnih voda (Ur.l. RS 25/09 in 68/12). To je točka, ko koncentracija onesnaževal doseže 75 odstotkov vrednosti standarda kakovosti ali vrednosti praga za posamezen parameter. Izjemoma je izhodiščna točka za obračanje pomembnih in stalno naraščajočih trendov onesnaženja lahko višja ali nižja od 75 odstotkov vrednosti parametrov za standarde kakovosti oziroma vrednosti praga, če:

- a) se zahteva nižja izhodiščna točka, da se z ukrepi za obračanje trenda onesnaženja prepreči vsako okoljsko pomembno poslabšanje kakovosti podzemne vode na cenovno najučinkovitejši način ali da se ublaži, kolikor je to mogoče,
- b) je upravičena druga izhodiščna točka, ko meja zaznavnosti ne dopušča, da se določi obrat trenda onesnaženja v višini 75 odstotkov vrednosti parametra, ali
- c) sta stopnja povečanja in obrat trenda onesnaženja taka, da bi višja izhodiščna točka za ukrepe za obrat trenda onesnaženja še vedno lahko zagotovila ukrepe, ki bi preprečili ali ublažili, kolikor je to mogoče, vsako okoljsko pomembno poslabšanje kakovosti podzemne vode na cenovno najučinkovitejši način. Taka višja izhodiščna točka ne sme povzročiti zamud pri doseganju ciljev za podzemne vode iz 3. člena te uredbe.

### 7.2.4 Metodologija za ugotavljanje obrata trenda

The methodology used in the RBD for assessing trend reversal.

Metodologija za ugotavljanje trendov parametrov podzemne vode se v povodjih Donave in Jadrana zaenkrat ne razlikuje. Bo pa v prihodnosti treba pripraviti poseben strokovni predlog za ugotavljanje trendov v kraških vodonosnikih, ki so v večji meri del Jadranskega povodja.

V praksi obrat trenda ugotavljamo:

1. s sekvenčno analizo procesov, ki vplivajo na variabilnost onesnaževala;
2. z analizo spremenljivk vodnega kroga, ki lahko vplivajo na onesnaženje ali korelirajo z njim.

Pravočasno prepoznavanje obrata trenda zagotavljamo s statistično analizo tako surovih kot tudi zglajenih podatkov ter z medsebojno primerjavo. V zglajenih podatkovnih nizih, kjer za določeno časovno obdobje analiziramo aritmetične srednje vrednosti parametra, se obrat trenda lahko spregleda, saj podatki v časovni vrsti manj sipajo. Po drugi strani pa lahko preveč podroben pogled v podatke zabriše širšo sliko in se zaradi tega obrata trenda ne prepozna pravočasno.

## 7.3 Raven zaupanja ocene kemijskega stanja podzemne vode

Raven zaupanja ocene kemijskega stanja podzemne vode smo definirali s tristopenjsko lestvico: visoka, srednja ali nizka. Kriteriji za posamezno raven so razvidni iz tabele 10. Visoka raven zaupanja pomeni, da je ocena stanja zelo zanesljiva. Srednja in nizka raven zaupanja pa pomenita, da bodo potrebne dodatne meritve, novi, namenski hidrogeološki objekti in daljši nizi podatkov, s katerimi bo ocena stanja dokončno potrjena.

Tabela 12: Raven zaupanja ocene kemijskega stanja podzemnih voda

Raven zaupanja ocene kemijskega stanja	OPIS
<b>VISOKA</b>	<p><b>Veljavni so naslednji kriteriji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mreža merilnih mest je visoko reprezentativna glede na hidrogeološke značilnosti vodonosnikov in glede na antropogene vplive</li> <li>• Niz podatkov na neobremenjenih vodnih telesih je minimalno 2 leti in na vodnih telesih z identificiranimi pritiski minimalno 5 let</li> <li>• Povprečne vrednosti parametrov močno presegajo ali so močno pod standardom kakovosti oz. vrednostjo praga</li> <li>• Objekti za monitoring so tehnično primerni</li> </ul>
<b>SREDNJA</b>	<p><b>Veljavni so naslednji kriteriji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mreža merilnih mest je srednje reprezentativna glede na hidrogeološke značilnosti vodonosnikov in glede na antropogene vplive</li> <li>• Niz podatkov na neobremenjenih vodnih telesih je vsaj 1 leto in na vodnih telesih z identificiranimi pritiski vsaj 2 leti</li> <li>• Povprečne vrednosti parametra so v območju standarda kakovosti oz. vrednosti praga</li> <li>• Objekti za monitoring imajo manjše tehnične pomanjkljivosti</li> </ul>
<b>NIZKA</b>	<p><b>Veljaven je eden ali več od naslednjih kriterijev:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na razpolago ni podatkov monitoringa, emisije oz. pritiski pa so evidentirani</li> <li>• Mreža merilnih mest je nizko reprezentativna glede na hidrogeološke značilnosti vodonosnikov in glede na antropogene vplive</li> <li>• Niz podatkov na vodnih telesih z identificiranimi pritiski manj kot 2 leti</li> <li>• Objekti za monitoring so tehnično manj primerni</li> </ul>

Priloga 1: Analizne metode za prednostne in prednostne nevarne snovi, analizirane na Vodnem območju Donave

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	Matrix	LOD	LOQ	Merilna negotovost	Izvajalec
Di-(2-etilheksil)-ftalat (DEHP)	GC/MS-SIM	SIST EN ISO 18856:2005	µg/L	celinska voda	0,1	0,24	60%	NLZOH NM
Di-(2-etilheksil)-ftalat (DEHP)	GC/MS	SM 6410B	µg/L	celinska voda	0,05	0,1	30%	NLZOH MB
Nonilfenoli	GC-MS	ISO 18857-2:2009(E)	µg/L	celinska voda	0,04	0,1	37%	NLZOH NM
Nonilfenoli	GC/MS/SIM	ISO 18857-2	µg/L	celinska voda	0,005	0,01	20%	NLZOH MB
Oktilfenoli	GC-MS	ISO 18857-2:2009(E)	µg/L	celinska voda	0,002	0,006	22%	NLZOH NM
Oktilfenoli	GC/MS/SIM	ISO 18857-2	µg/L	celinska voda	0,005	0,01	20%	NLZOH MB
C10-13 kloroalkani	GC/MS/NCI	IM/GC/MS/ECNi-MS	µg/L	celinska voda	0,01	0,04	30%	NLZOH MB
Tributil kositrove spojine (TBT kation)	GC z MS v ISP	doma valid. metoda, mod. po ISO 17353	µg/L	celinska voda	0,00005	0,0002	5%	IJS
2,4,4'-TriBDE(BDE-28)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4'-TetraBDE(BDE-47)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4',6'-PentaBDE(BDE-100)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4',5'-PentaBDE (BDE-99)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4',5,6'-HexaBDE(BDE-154)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4',5,5'-HexaBDE(BDE-153)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
Kadmij-filt.	ICP-MS	SIST EN ISO 17294-2:2005	µg/L	celinska voda	0,008	0,02	13%	NLZOH NM
Kadmij-filt.	ICP/MS	ISO 17294-2	µg/L	celinska voda	0,008	0,01	20%	NLZOH MB
Nikelj-filt.	ICP-MS	SIST EN ISO 17294-2:2005	µg/L	celinska voda	0,03	0,1	15%	NLZOH NM
Nikelj-filt.	ICP/MS	ISO 17294-2	µg/L	celinska voda	0,4	1	10%	NLZOH MB
Svinec-filt.	ICP-MS	SIST EN ISO 17294-2:2005	µg/L	celinska voda	0,03	0,1	13%	NLZOH NM
Svinec-filt.	ICP/MS	ISO 17294-2	µg/L	celinska voda	0,2	1	7%	NLZOH MB
Živo srebro-filt.	AAS-amalgamiranje	SIST ISO 16590-točka 4:2001	µg/L	celinska voda	0,009	0,015	24%	NLZOH NM
Živo srebro-filt.	AFS	SIST EN ISO 17852 mod.	µg/L	celinska voda	0,005	0,01	33%	NLZOH MB
Živo srebro-org. (mokra teža)	DMA	EPA 7473	µg/kg	biota	2	5	21%	NLZOH MB
Pentaklorofenol (PCP)	GC/MS-SIM	Laboratorijska metoda M 713/2	µg/L	celinska voda	0,02	0,06	30%	NLZOH NM
Pentaklorofenol	GC/MS	EPA METHOD 528 modif.	µg/L	celinska voda	0,01	0,05	20%	NLZOH MB
Alaklor	LC-MS/MS	Laboratorijska metoda M 740_3	µg/L	celinska voda	0,002	0,007	24%	NLZOH NM
Alaklor	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,008	0,03	15%	NLZOH MB
Aldrin	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0004	0,0012	38%	NLZOH NM
Aldrin	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
DDT (p,p)	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0008	0,0027	33%	NLZOH NM
DDT(p,p)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,003	25%	NLZOH MB
DDT (o,p)	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,0011	35%	NLZOH NM
DDT(o,p)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,005	20%	NLZOH MB

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	Matrix	LOD	LOQ	Merilna negotovost	Izvajalec
DDE(p,p)	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,0009	35%	NLZOH NM
DDE(p,p)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,004	20%	NLZOH MB
DDD (p,p)	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,0011	36%	NLZOH NM
DDD(p,p)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,004	20%	NLZOH MB
Dieldrin	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0005	0,0015	38%	NLZOH NM
Dieldrin	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
Endrin	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0005	0,0016	33%	NLZOH NM
Endrin	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
Izodrin	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,001	44%	NLZOH NM
Izodrin	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
alfa-HCH	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0004	0,0013	40%	NLZOH NM
alfa-HCH	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
beta-HCH	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,0005	14%	NLZOH NM
beta-HCH	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,004	20%	NLZOH MB
gama-HCH (Lindan)	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0004	0,0012	42%	NLZOH NM
gama-HCH (Lindan)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
delta-HCH	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0005	0,0018	50%	NLZOH NM
delta-HCH	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,004	20%	NLZOH MB
Pentaklorobenzen	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,0009	41%	NLZOH NM
Pentaklorobenzen	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
Heksaklorobenzen	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,001	41%	NLZOH NM
Heksaklorobenzen	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
Heksaklorobenzen-org. (mokra teža)	GC/ECD	EN 1528/1-4 modif.	µg/kg	biota	1	3	50%	NLZOH MB
1,2,3-Triklorobenzen	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0008	0,0028	48%	NLZOH NM
1,2,3-Triklorobenzen	GC/ECD/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,02	0,04	30%	NLZOH MB
1,2,4-Triklorobenzen	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0022	0,0074	45%	NLZOH NM
1,2,4-Triklorobenzen	GC/ECD/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,02	0,04	30%	NLZOH MB
1,3,5-Triklorobenzen	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0005	0,0017	45%	NLZOH NM
1,3,5-Triklorobenzen	GC/ECD/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,02	0,04	30%	NLZOH MB
Heksaklorobutadien	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,0009	21%	NLZOH NM
Heksaklorobutadien	GC/ECD/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,01	0,03	30%	NLZOH MB
Heksaklorobutadien-org. (mokra teža)	GC/ECD	EN 1528/1-4 modif.	µg/kg	biota	3	15	50%	NLZOH MB
Endosulfan (alfa)	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,0011	36%	NLZOH NM
Endosulfan(alfa)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
Endosulfan (beta)	GC/ECD	SIST EN ISO 6468:1998-modif.	µg/L	celinska voda	0,0003	0,0011	36%	NLZOH NM

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	Matrix	LOD	LOQ	Merilna negotovost	Izvajalec
Endosulfan(beta)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
Atrazin	LC-MS/MS	Laboratorijska metoda M 740_3	µg/L	celinska voda	0,002	0,007	13%	NLZOH NM
Atrazin	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,02	13%	NLZOH MB
Simazin	LC-MS/MS	Laboratorijska metoda M 740_3	µg/L	celinska voda	0,003	0,009	23%	NLZOH NM
Simazin	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,011	0,03	13%	NLZOH MB
Diuron	LC-MS/MS	Laboratorijska metoda M 740_3	µg/L	celinska voda	0,002	0,007	19%	NLZOH NM
Diuron	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,007	0,02	22%	NLZOH MB
Izoproturon	LC-MS/MS	Laboratorijska metoda M 740_3	µg/L	celinska voda	0,002	0,008	17%	NLZOH NM
Izoproturon	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,004	0,02	13%	NLZOH MB
Trifluralin	GC-MS/MS	Laboratorijska metoda M 712/5	µg/L	celinska voda	0,01	0,03	40%	NLZOH NM
Trifluralin	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	celinska voda	0,001	0,009	29%	NLZOH MB
Klorfenvinfos	LC-MS/MS	Laboratorijska metoda M 740_1	µg/L	celinska voda	0,0007	0,002	20%	NLZOH NM
Klorfenvinfos	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,009	0,03	15%	NLZOH MB
Klorpirifos etil	LC-MS/MS	Laboratorijska metoda M 740_1	µg/L	celinska voda	0,0007	0,002	28%	NLZOH NM
Klorpirifos etil	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	celinska voda	0,003	0,009	21%	NLZOH MB
Naftalen	GC/MS-SIM	Laboratorijska metoda M710	µg/L	celinska voda	0,003	0,005	30%	NLZOH NM
Naftalen	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda	0,004	0,005	20%	NLZOH MB
Antracen	HPLC	SIST EN ISO 17993: 2004	µg/L	celinska voda	0,002	0,005	7%	NLZOH NM
Antracen	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,004	37%	NLZOH MB
Fluoranten	HPLC	SIST EN ISO 17993: 2004	µg/L	celinska voda	0,001	0,003	7%	NLZOH NM
Fluoranten	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,004	17%	NLZOH MB
Benzo(b)fluoranten	HPLC	SIST EN ISO 17993: 2004	µg/L	celinska voda	0,001	0,005	7%	NLZOH NM
Benzo(b)fluoranten	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,004	9%	NLZOH MB
Benzo(k)fluoranten	HPLC	SIST EN ISO 17993: 2004	µg/L	celinska voda	0,001	0,004	7%	NLZOH NM
Benzo(k)fluoranten	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,004	9%	NLZOH MB
Benzo(a)piren	HPLC	SIST EN ISO 17993: 2004	µg/L	celinska voda	0,001	0,004	8%	NLZOH NM
Benzo(a)piren	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,004	21%	NLZOH MB
Benzo(g,h,i)perilen	HPLC	SIST EN ISO 17993: 2004	µg/L	celinska voda	0,001	0,004	14%	NLZOH NM
Benzo(ghi)perilen	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda	0,0002	0,004	12%	NLZOH MB
Indeno(1,2,3-c,d)piren	HPLC	SIST EN ISO 17993: 2004	µg/L	celinska voda	0,001	0,004	9%	NLZOH NM
Indeno(1,2,3-cd)piren	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda	0,0002	0,005	20%	NLZOH MB
Triklorometan	HS/GC/ECD	SIST EN ISO 10301:1998 (poglavje 3)	µg/L	celinska voda	0,2	2	14%	NLZOH NM
Triklorometan	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,05	0,1	30%	NLZOH MB
Tetraklorometan	HS/GC/ECD	SIST EN ISO 10301:1998 (poglavje 3)	µg/L	celinska voda	0,01	0,2	38%	NLZOH NM
Tetraklorometan (Tetraklorogljik)	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,1	0,2	30%	NLZOH MB

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	Matrix	LOD	LOQ	Merilna negotovost	Izvajalec
Diklorometan	HS/GC/ECD	SIST EN ISO 10301:1998 (poglavje 3)	µg/L	celinska voda	0,8	5	58%	NLZOH NM
Diklorometan (metilenklorid)	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,2	2	30%	NLZOH MB
1,2-Dikloroetan	PT/GC/MSD-SIM	SIST EN ISO 15680:2004	µg/L	celinska voda	0,1	0,2	26%	NLZOH NM
1,2-Dikloroetan	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,1	0,2	30%	NLZOH MB
1,1,2,2-Tetrakloroeten	HS/GC/ECD	SIST EN ISO 10301:1998 (poglavje 3)	µg/L	celinska voda	0,03	0,06	17%	NLZOH NM
1,1,2,2-Tetrakloroeten	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,05	0,1	30%	NLZOH MB
1,1,2-Trikloroeten	HS/GC/ECD	SIST EN ISO 10301:1998 (poglavje 3)	µg/L	celinska voda	0,05	0,2	14%	NLZOH NM
1,1,2-Trikloroeten	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,05	0,1	30%	NLZOH MB
Benzen	PT-GC-MS	SIST EN ISO 15680: 2004	µg/L	celinska voda	0,1	0,2	10%	NLZOH NM
Benzen	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda	0,1	0,2	30%	NLZOH MB

*GC z MS v ISP*

*doma valid. metoda, mod. po ISO 17353*

*NLZOH NM*

*NLZOH MB*

*IJS*

*plinska kromatografija z masno spektrometrijo v induktivno sklopljeni plazmi*

*doma validirana metoda, modificirana po ISO 17353*

*Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano; območna enota Novo mesto*

*Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano; območna enota Maribor*

*Inštitut Jožefa Stefana*

Priloga 2: Analize metode za prednostne in prednostne nevarne snovi, analizirane na Vodnem območju Jadranskega morja

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	Matrix	LOD	LOQ	Merilna negotovost	Izvajalec
Di-(2-etilheksil)-ftalat (DEHP)	GC/MS	SM 6410B	µg/L	celinska voda	0,05	0,1	30%	NLZOH MB
Di-(2-etilheksil)-ftalat (DEHP)	GC/MS	SM 6410B	µg/L	morje	0,05	0,1	20%	NLZOH MB
Nonilfenoli	GC/MS/SIM	ISO 18857-2	µg/L	celinska voda in morje	0,005	0,01	20%	NLZOH MB
Oktilfenoli	GC/MS/SIM	ISO 18857-2	µg/L	celinska voda in morje	0,005	0,01	20%	NLZOH MB
C10-13 kloroalkani	GC/MS/NCI	IM/GC/MS/ECNi-MS	µg/L	celinska voda in morje	0,01	0,04	30%	NLZOH MB
Tributil kositrove spojine (TBT kation)	GC z MS v ISP	doma valid. metoda, mod. po ISO 17353	µg/L	celinska voda in morje	0,00005	0,0002	5%	IJS
2,4,4'-TriBDE(BDE-28)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda in morje	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4'-TetraBDE(BDE-47)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda in morje	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4',6-PentaBDE(BDE-100)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda in morje	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4',5-PentaBDE (BDE-99)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda in morje	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4',5,6'-HexaBDE(BDE-154)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda in morje	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
2,2',4,4',5,5'-HexaBDE(BDE-153)	HRGC/HRMS	EPA 1614	µg/L	celinska voda in morje	0,00001	0,00005	20%	NLZOH MB
Kadmij-filt.	ICP/MS	ISO 17294-2	µg/L	celinska voda	0,008	0,01	20%	NLZOH MB
Kadmij-filt.	ICP/MS	ISO 17294-2	µg/L	morje	0,02	0,06	36%	NLZOH MB
Nikelj-filt.	ICP/MS	ISO 17294-2	µg/L	celinska voda	0,4	1	10%	NLZOH MB
Nikelj-filt.	ICP/MS	ISO 17294-2, modif.	µg/L	morje	2	6	20%	NLZOH MB
Svinec-filt.	ICP/MS	ISO 17294-2	µg/L	celinska voda in morje	0,2	1	7%	NLZOH MB
Živo srebro-filt.	AFS	SIST EN ISO 17852 mod.	µg/L	celinska voda in morje	0,005	0,01	33%	NLZOH MB
Živo srebro-org. (mokra teža)	DMA	EPA 7473	µg/kg	biota	2	5	21%	NLZOH MB
Pentaklorfenol	GC/MS	EPA METHOD 528 modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,01	0,05	20%	NLZOH MB
Alaklor	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,008	0,03	15%	NLZOH MB
Alaklor	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	morje	0,01	0,05	17%	NLZOH MB
Aldrin	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
DDT(p,p)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,003	25%	NLZOH MB
DDT(o,p)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,005	20%	NLZOH MB
DDE(p,p)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,004	20%	NLZOH MB
DDD(p,p)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,004	20%	NLZOH MB
Dieldrin	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
Endrin	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
Izodrin	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,003	20%	NLZOH MB
alfa-HCH	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
beta-HCH	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,004	20%	NLZOH MB
gama-HCH (Lindan)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,003	20%	NLZOH MB



Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	Matrix	LOD	LOQ	Merilna negotovost	Izvajalec
delta-HCH	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,004	20%	NLZOH MB
Pentaklorbenzen	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
Heksaklorobenzen	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
Heksaklorobenzen-org. (mokra teža)	GC/ECD	EN 1528/1-4 modif.	µg/kg	biota	1	3	50%	NLZOH MB
1,2,3-Triklorobenzen	GC/ECD/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,02	0,04	30%	NLZOH MB
1,2,4-Triklorobenzen	GC/ECD/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,02	0,04	30%	NLZOH MB
1,3,5-Triklorobenzen	GC/ECD/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,02	0,04	30%	NLZOH MB
Heksaklorobutadien	GC/ECD/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,01	0,03	30%	NLZOH MB
Heksaklorobutadien-org. (mokra teža)	GC/ECD	EN 1528/1-4 modif.	µg/kg	biota	3	15	50%	NLZOH MB
Endosulfan(alfa)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
Endosulfan(beta)	GC/ECD	ISO 6468-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,001	0,002	20%	NLZOH MB
Atrazin	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,002	0,02	13%	NLZOH MB
Atrazin	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	morje	0,02	0,05	14%	NLZOH MB
Simazin	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,011	0,03	13%	NLZOH MB
Simazin	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	morje	0,03	0,05	16%	NLZOH MB
Diuron	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,007	0,02	22%	NLZOH MB
Diuron	SPARK	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	morje	0,02	0,05	22%	NLZOH MB
Izoproturon	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,004	0,02	13%	NLZOH MB
Izoproturon	SPARK	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	morje	0,02	0,05	13%	NLZOH MB
Trifluralin	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	celinska voda	0,001	0,009	29%	NLZOH MB
Trifluralin	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	morje	0,003	0,009	24%	NLZOH MB
Klorfenvinfos	LC/MS/MS(on-line)	DIN EN ISO 11369 modif.	µg/L	celinska voda	0,009	0,03	15%	NLZOH MB
Klorfenvinfos	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	morje	0,01	0,03	23%	NLZOH MB
Klorpirifos etil	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP034	µg/L	celinska voda in morje	0,003	0,009	21%	NLZOH MB
Naftalen	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,004	0,005	20%	NLZOH MB
Antracen	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,001	0,004	37%	NLZOH MB
Fluoranten	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,002	0,004	17%	NLZOH MB
Benzo(b)fluoranten	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,001	0,004	9%	NLZOH MB
Benzo(k)fluoranten	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,001	0,004	9%	NLZOH MB
Benzo(a)piren	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,001	0,004	21%	NLZOH MB
Benzo(ghi)perilen	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,0002	0,004	12%	NLZOH MB
Indeno(1,2,3-cd)piren	HPLC	ISO 17993-modif.	µg/L	celinska voda in morje	0,0002	0,005	20%	NLZOH MB
Triklorometan	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,05	0,1	30%	NLZOH MB
Tetraklorometan (Tetraklorogljik)	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,1	0,2	30%	NLZOH MB
Diklorometan (metilenklorid)	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,2	2	30%	NLZOH MB



Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	Matrix	LOD	LOQ	Merilna negotovost	Izvajalec
1,2-Dikloroetan	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,1	0,2	30%	NLZOH MB
1,1,2,2-Tetrakloroeten	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,05	0,1	30%	NLZOH MB
1,1,2-Trikloroeten	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,05	0,1	30%	NLZOH MB
Benzen	GC/MS/PT	ISO 15680	µg/L	celinska voda in morje	0,1	0,2	30%	NLZOH MB

*GC z MS v ISP*

*doma valid. metoda, mod. po ISO 17353*

*NLZOH NM*

*NLZOH MB*

*IJS*

*plinska kromatografija z masno spektrometrijo v induktivno sklopljeni plazmi*

*doma validirana metoda, modificirana po ISO 17353*

*Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano; območna enota Novo mesto*

*Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano; območna enota Maribor*

*Inštitut Jožefa Stefana*