

Kakovost voda v Sloveniji





Kakovost voda v Sloveniji



AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Izdajatelj:

Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana

Spletni naslov: www.arso.gov.si

E-naslov: gp.arso@gov.si

Urednica:

mag. Mojca Dobnikar Tehovnik

Avtorice besedil:

Špela Ambrožič, prof. biol. in kem.

mag. Irena Cvitanič, univ. dipl. kem. tehnol.

mag. Mojca Dobnikar Tehovnik, univ. dipl. kem.

Marina Gacin, univ. dipl. inž. geol.

dr. Jasna Grbovič, univ. dipl. biol.

Brigita Jesenovec, univ. dipl. inž. kem. tehnol.

mag. Špela Kozak Legiša, univ. dipl. kem.

mag. Marjeta Krajnc, univ. dipl. kem.

mag. Polonca Mihorko, univ. dipl. kem.

mag. Mateja Poje, univ. dipl. kem.

mag. Špela Remec Rekar, univ. dipl. biol.

Bernarda Rotar, univ. dipl. biol.

Edita Sodja, dipl. inž. kem. tehnol.

Fotografija na naslovnici:

Krka, Matevž Lenarčič

Fotografije:

Bernarda Rotar, Špela Ambrožič, Irena Cvitanič,

Mojca Dobnikar Tehovnik, Marina Gacin, Jasna Grbovič,

Brigita Jesenovec, Albert Kolar, Špela Kozak Legiša,

Matevž Lenarčič, Marjeta Krajnc, Polonca Mihorko, Mateja Poje,

Špela Remec Rekar, Edita Sodja, Niko Trišič

Kartografija:

Petra Krsnik, univ. dipl. geograf

Produkcija:

Argos

Oblikovanje:

Ivana Kadivec

Tisk:

Bograf

Ljubljana, marec 2008

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

502.51(497.4)

KAKOVOST voda v Sloveniji / [avtorice besedil Špela Ambrožič ...

[et al.] ; urednica Mojca Dobnikar Tehovnik ; fotografije Bernarda

Rotar ... [et al.] ; kartografija Petra Krsnik]. - Ljubljana :

Agencija RS za okolje, 2008

ISBN 978-961-6024-39-6

1. Ambrožič, Špela 2. Dobnikar-Tehovnik, Mojca

237983744

Kakovost voda v Sloveniji





Predgovor

V zadnjih letih ljudje pogosto sprašujejo, kakšna je kakovost vode. Ob tem največkrat pomislijo na okus, vonj in videz vode, ki jo vsak dan pijemo. Odgovor na vprašanje »Kakšna je kakovost vode?«, pa je bolj kompleksen, saj to ni samo kakovost pitne vode, prav tako kakovosti vode ni mogoče opisati le z besedama 'dobra' ali 'slaba'.

Kakovost vode je izraz za fizikalne, kemične in biološke značilnosti vode, ki jih ponavadi ocenjujemo glede na namen uporabe. Za različne namene rabe so pomembne različne lastnosti vode. Za industrijsko vodo je na primer pomembno, da ni korozivna in da ne vsebuje snovi, ki se izločajo na površju aparaturne opreme. Pitna voda ne sme vsebovati strupenih snovi in nevarnih mikroorganizmov. Mikroorganizmov prav tako ne smejo vsebovati kopalne vode, kajti le-ti lahko povzročijo številne bolezni. S ciljem zaščite voda so bili v zadnjih tridesetih letih tako na evropskem kot tudi na nacionalnem nivoju izdani različni predpisi, ki so določali mejne vrednosti za snovi v vodi.

Z namenom trajnostne rabe, preprečitve slabšanja, varovanja in izboljšanja obstoječega stanja voda, zmanjšanja onesnaževanja z nevarnimi snovmi ter zagotavljanja zadostnih zalog kakovostne površinske in podzemne vode je Evropska skupnost leta 2000 sprejela Vodno direktivo, ki daje državam članicam pravna in strokovna izhodišča za celovit pristop za zaščito in upravljanje z vodami. Glavni cilj Vodne direktive je doseganje dobrega kemijskega in ekološkega stanja voda do leta 2015. Vodna direktiva ne določa mejnih vrednosti za posamezne parametre v vodi, pač pa podaja nov pristop k celostnemu vrednotenju tako kemijskega, kot tudi ekološkega stanja voda. Nov pristop temelji na razmerah vodnega okolja, kjer ni vpliva človeka oziroma je človekov vpliv zanemarljiv. To pomeni, da se v skladu z zahtevami Vodne direktive kakovost vode ocenjuje celovito in je naravno stanje definirano kot stanje brez nevarnih snovi ali drugih večjih obremenitev, ki omogočajo življenje vsem organizmom v vodi, kot bi v tem vodnem okolju živeli ob zanemarljivem vplivu človeka. Hkrati zagotavlja primerljivost metodologij oziroma standardov in s tem prvič tudi primerljivost ocen stanja kakovosti voda med posameznimi državami članicami.

Za oceno kakovosti voda Vodna direktiva v 8. členu zahteva uvedbo programov monitoringov (spremljanja stanja) površinskih in podzemnih voda. Spremljanje in ocenjevanje kakovostnega stanja voda je ena od ključnih nalog Agencije RS za okolje. V Sloveniji ima monitoring kakovosti voda že dolgo tradicijo, v letu 2007 pa se je prvič izvajal skladno z zahtevami Vodne direktive. Prve ocene kemijskega in ekološkega stanja v skladu z zahtevami Vodne direktive bodo za potrebe načrta upravljanja po povodjih podane do leta 2009.

Pričujoča publikacija je kratek pregled stanja kakovosti voda v Sloveniji in ocena trendov glede na situacijo v preteklih letih. Ocene so podane glede na trenutno veljavne predpise, ki so deloma že prilagojeni zahtevam Vodne direktive, nikakor pa ne v celoti. S to publikacijo želimo prispevati k razumevanju problematike kakovosti voda in k ohranjanju našega vodnega bogastva za prihodnje rodove.

Dr. Silvo Žlebir
Generalni direktor Agencije RS za okolje





Bohinjsko jezero v Ribčevem Lazu

Vsebina

PREDGOVOR	5
1. UVOD	9
2. POVRŠINSKE VODE	13
2.1 Kakovost površinskih vodotokov	13
2.1.1 Ocena kemijskega stanja površinskih vodotokov	13
2.1.2 Ocena kakovosti površinskih vodotokov s saprobnim indeksom in začetki ocenjevanja ekološkega stanja	22
2.2 Kakovost jezer	26
2.3 Kakovost morja	34
2.3.1 Ocena kemijskega stanja morja	36
2.3.2 Ocena trofičnega stanja morja	36
2.4 Kakovost voda na območjih posebnih režimov	37
2.4.1 Kakovost površinskih voda, ki se uporabljajo za pitno vodo	37
2.4.2 Kakovost kopalnih voda	40
2.4.3 Kakovost voda za življenje sladkovodnih vrst rib	44
2.4.4. Kakovost voda za življenje morskih školjk in morskih polžev	49
3. PODZEMNE VODE	53
3.1 Vodonosniki in vodna telesa podzemne vode	53
3.2 Kakovost podzemne vode	56
3.3 Ocena trendov	62
4. KAKO NAPREJ – OCENA KAKOVOSTI VODA V SKLADU Z VODNO DIREKTIVO	65
5. VIRI	67
6. SLOVARČEK IZRAZOV	70

*Voda, brez okusa si, brez barve, brez vonja,
ne moremo te določiti, okušamo te, pa te ne poznamo.
Življenju nisi potrebna: ti si življenje.*

(G. Sauvage de Saint Marc)



1 Uvod

Slovenija je ena najmanjših držav v Evropi, a je glede vodnih virov med najbogatejšimi evropskimi državami. Povprečna letna količina padavin, ki napajajo površinske in podzemne vode, znaša okrog 1500 mm. Letno največ padavin prejme zahodni gorati svet, najmanj pa vzhodni del Slovenije. Tekoče vode v Sloveniji oblikujejo gosto rečno mrežo. Zaradi močne razgibanosti terena in kamninske sestave so vodotoki večinoma kratki, saj je le okoli 22 % vodotokov daljših od 25 km. Tudi v geoloških plasteh, ki prevajajo in akumulirajo podzemno vodo, je velika količina dinamičnih zalog, ki so v Sloveniji glavni vir pitne vode.

Čista voda je brez vonja in okusa. Molekula vode vsebuje le dva elementa in sicer vodik in kisik. Vendar voda v naravi nikjer ni v čistem stanju, pač pa vsebuje različne snovi, kot so raztopljeni plini, anorganske in organske snovi ter mikroorganizmi, ki so lahko naravnega izvora ali pa posledica človekovega delovanja. Sestava vode se spreminja med njenim kroženjem v naravi.

V sodobnem svetu vse pre pogosto slišimo, da je voda prekomerno onesnažena. V pitni vodi so strupene snovi in nezaželeni mikroorganizmi, ki lahko povzročajo različne bolezni, kemična onesnaženja ogrožajo rastline in živali v vodotokih, v kmetijstvu se uporabljajo velike količine gnojil in sredstev za zatiranje škodljivcev in plevelov, ki se spirajo v podzemno vodo, s cest in urbanih površin pa se prav tako spirajo nevarne kemikalije. Zaradi hitre rasti prebivalstva, urbanizacije in razvoja je ogrožena kakovost voda. Žal človek s tem ogroža tudi svoj obstoj.

Vendar ima narava tudi svoj obrambni mehanizem – voda v naravi ima sposobnost samočiščenja. S pomočjo sončne energije poteka v vodnih rastlinah fotosinteza, pri kateri nastaja tudi kisik, potreben za razgradnjo organskih snovi v vodi. Pri razgradnji nastaja ogljikov dioksid, hranila (dušikove in fosforjeve spojine) in druge snovi, ki jih rastline in živali v vodi rabijo za svoj razvoj. Cikel čiščenja se nadaljuje, ko rastline in živali odmrejo in jih bakterije razgradijo, s tem pa zagotovijo hrano novim generacijam. Žal obstaja tudi veliko strupenih snovi, katerih razgradnja poteka počasi, ali pa sploh ne poteka, in so za okolje velik problem.

In kakšna je kakovost voda v Sloveniji? V primerjavi z razvitimi državami je kakovost voda v Sloveniji v samem evropskem vrhu. Eden od razlogov je brez dvoma ta, da večina rek izvira na ozemlju Slovenije. Vendar to nikakor ne pomeni, da v Sloveniji ni problemov tako s kakovostjo površinskih, kot tudi podzemnih voda. Posamezne odseke rek še vedno obremenjujejo prevelike količine industrijskih in komunalnih odplak in so zato znatno ali celo prekomerno onesnaženi. Problemi so tudi v podzemnih vodah, ki je v Sloveniji glavni vir pitne vode. Podzemne vode so obremenjene z nitrati in pesticidi, lokalno pa tudi s kloriranimi organskimi topili. Onesnaženje je najbolj izrazito v severovzhodnem delu Slovenije in v okolici Celja.

Z namenom učinkovitega upravljanja voda je Evropska skupnost v letu 2000 sprejela Vodno direktivo (1), ki jo je Slovenija že v celoti prenesla v svoj pravni red. V letu 2003 sta bili za potrebe Vodne direktive in upravljanja povodij določeni osnovni administrativni enoti, vodno območje Donave in vodno območje Jadrana. Ozemlje Slovenije je bilo glede na ekološke značilnosti razvrščeno v štiri hidroekoregije, čemur je sledila natančnejša členitev na bioregije in tipe. Izvajanje Vodne direktive se je nadaljevalo z analiziranjem podatkov o naravnih značilnostih voda in vplivih človekove dejavnosti. Ti podatki so bili tudi osnova za določitev vodnih teles površinskih in podzemnih voda, ki so bila določena v letu 2005. Vodna telesa so osnovne enote

za ugotavljanje stanja voda glede na okoljske cilje. V primeru površinskih vodotokov je, na primer, vodno telo neprekinjeni odsek vodotoka v dolžini od nekaj do več deset kilometrov, s podobnimi naravnimi značilnostmi kot tudi s podobnimi vplivi človekove dejavnosti (kmetijstvo, industrija, urbanizacija). Vodno telo podzemne vode pa je razločna prostornina podzemne vode v enem ali več vodonosnikih. Na površinskih vodah je bilo v Sloveniji določenih 155, na podzemnih pa 21 vodnih teles. V letu 2007 je bil na vseh omenjenih vodnih telesih vzpostavljen monitoring, kot ga zahteva Vodna direktiva. Pri tem gre morda poudariti predvsem nov pristop monitoringa, ki ga uvaja Vodna direktiva. Programi so osnovani na analizah pritiskov. To so podatki o emisijah snovi v vode iz točkovnih virov, podatki o rabi zemlje, presežkih dušika, rabi fitofarmaceutskih sredstev itd. Glede na analizo teh podatkov je program monitoringa problemsko orientiran in vključuje predvsem vodna telesa, ki so problematična. Ostala vodna telesa so v program vključena redkeje. Bistvena novost monitoringa je ocena ekološkega stanja. Ekološko stanje se ocenjuje na podlagi bioloških elementov kakovosti (fitoplanktona, fitobentosa in makrofitov, rib in bentoških nevretenčarjev) ter podpornih fizikalno-kemijskih in hidromorfoloških elementov s petimi kakovostnimi razredi. Izhodišče vrednotenja ekološkega stanja je merjenje spremenjenosti strukture in funkcije ekosistema od naravnega stanja, to je stanja, kjer ni opaziti vpliva človeka oziroma je njegov vpliv zelo majhen.

Piran





Blejsko jezero

Za izvajanje monitoringa in ocenjevanje stanja kakovosti slovenskih voda je v skladu z Zakonom o varstvu okolja (2) zadolžena Agencija RS za okolje. Programi monitoringa (3) so pripravljene v skladu s predpisi, ki vsebinsko povzemajo določila evropskih direktiv ter v skladu z oceno stanja in analizo obremenitev na posameznem vodnem telesu. Vključujejo spremljanje kakovosti rek, jezer in morja, podzemnih voda ter območij posebnih režimov.

V publikaciji je predstavljen kratek pregled ocene kakovosti voda v Sloveniji glede na podatke, pridobljene v okviru državnega monitoringa. Ocene kakovosti voda so podane na osnovi trenutno veljavnih predpisov, ki so deloma že prilagojeni zahtevam Vodne direktive. Na površinskih vodah je podana ocena kemijskega stanja, metodologija za oceno ekološkega stanja pa je za vse površinske vode še v pripravi. Izdelane so sicer metode za oceno stanja na osnovi nekaterih bioloških elementov kakovosti in za določene pritiske. Pri tem je treba poudariti, da je situacija enaka tudi v drugih evropskih državah, kjer so metodologije za oceno ekološkega stanja prav tako še v razvoju. Vzporedno z razvojem metodologij med državami članicami poteka proces interkalibracije, s čimer bo zagotovljeno primerljivo ocenjevanje ekološkega stanja. Za podzemne vode je v publikaciji podana ocena kemijskega stanja za 14 vodnih teles. Ocene ostalih sedmih vodnih teles bodo izdelane na osnovi podatkov iz leta 2007, ko je bila mreža monitoringa razširjena tudi na vodna telesa, na katerih monitoring do takrat še ni bil vzpostavljen.

Celoten obseg podatkov in ocen kakovosti rek, jezer, morja in podzemne vode, kot tudi voda na območjih posebnih režimov, je objavljen v letnih poročilih, ki so na voljo v knjižnici in na spletnih straneh Agencije RS za okolje (4).

*Voda ni nikoli tako čista, da se ne bi mogla skaliti in
nikoli tako kalna, da se ne bi mogla zbistriti.*

(Slovenski pregovor)



2 Površinske vode

2.1 Kakovost površinskih vodotokov

Monitoring kakovosti površinskih vodotokov (5, 6) se izvaja na osnovi zakonskih in podzakonskih podlag (2, 7, 8) ob upoštevanju zahtev Vodne direktive (1) ter drugih smernic in strokovnih navodil za vzpostavitev in izvajanje monitoringa (9, 10, 11, 12, 13, 14). Na površinskih vodotokih je bilo v letu 2005 določenih skupno 135 vodnih teles, od tega 110 na vodnem območju Donave in 25 na vodnem območju Jadrana (15). Na nekaterih od teh vodnih teles je monitoring potekal že v preteklosti, na ostalih pa bosta za potrebe prvega načrta upravljanja voda po vodnih območjih monitoring in ocena stanja prvič izvedena v obdobju 2007–2009. V skladu z Vodno direktivo bo treba oceniti kemijsko in ekološko stanje.

V Sloveniji se od leta 2002 ocenjuje kemijsko stanje površinskih vodotokov v skladu z Uredbo o kemijskem stanju površinskih voda (7). Uredba določa mejne vrednosti parametrov in merila za ugotavljanje kemijskega stanja. V bodoče bo potrebno to uredbo spremeniti, saj je v pripravi direktiva (16), ki bo določala okoljske standarde kakovosti za snovi, ki so bile na evropskem nivoju določene kot nevarne (prednostna lista nevarnih snovi).

V preteklih letih se je na osnovi bioloških analiz fitobentosa in bentoških nevretenčarjev kakovost površinskih vodotokov ocenjevala po saprobnem sistemu, ki pokaže predvsem vplive organskih obremenitev v vodah. Za obdobje od leta 1996 do 2005 je stanje slovenskih vodotokov glede na biološke analize prikazano po tem sistemu. Metodologija za oceno ekološkega stanja je še v pripravi. Vzorčenje in analize posameznih bioloških elementov kakovosti se izvajajo v skladu z že pripravljenimi strokovnimi podlagami (17, 18, 19, 20, 21, 22). Za leto 2006 so tako že podani prvi rezultati ocenjevanja organske obremenitve na podlagi bentoških nevretenčarjev in fitobentosa.

Vse ocene so podane za merilno mesto in ne za vodno telo, kot to zahteva Vodna direktiva, ker trenutno še ni ocen kemijskega stanja za vsa vodna telesa, kot tudi ne metodologije za ocenjevanje ekološkega stanja za vse biološke elemente in pritiske.

2.1.1 Ocena kemijskega stanja površinskih vodotokov

Kemijsko stanje je treba ugotavljati:

- za vsako reko ali njen del na mestu, kjer prispevna površina dosega 2500 km²,
- za vsako vodno telo, ki je znatno onesnaženo z enim ali več parametri iz prednostnega ali indikativnega seznama parametrov,
- za vsako vodno telo, v katerega se odvajajo odpadne vode s prednostnimi snovmi,
- za vodna telesa, ki jih prečka državna meja.

V skladu z Uredbo o kemijskem stanju površinskih voda (7) je na vseh merilnih mestih treba meriti fizikalno-kemijske parametre. Na vseh osnovnih merilnih mestih se poleg tega redno merijo prednostne snovi, na osnovnih in dodatnih merilnih mestih pa tudi tisti parametri, za katere je na podlagi meritev monitoringa kakovosti površinskih vodotokov ali podatkov letnih poročil emisijskega monitoringa virov onesnaževanja ugotovljeno povečano obremenjevanje. Kemijsko stanje vodnega telesa površinske vode se določa na podlagi izračuna povprečne letne vrednosti parametrov, za katere so v Uredbi (7) določene mejne vrednosti, navedene v tabeli 1.

Vodno telo površinske vode ima dobro kemijsko stanje, če:

- na merilnem mestu nobena letna povprečna vrednost parametrov ni večja od predpisanih mejnih vrednosti,
- časovna vrsta letnih povprečnih vrednosti nobenega od parametrov, za katere se ugotavlja vsebnost v sedimentih, nima trenda naraščanja v obdobju zadnjih petih let.

Tabela 1: Mejne vrednosti parametrov za oceno kemijskega stanja iz Uredbe o kemijskem stanju površinskih voda (7)

SPLOŠNI FIZIKALNO KEMIJSKI PARAMETRI			
PARAMETER	ENOTA	MEJNA VREDNOST	
		voda	analiza sedimenta
Nitrat	mg NO ₃ /L	25	
Sulfat	mg SO ₄ /L	150	

PREDNOSTNI SEZNAM PARAMETROV KEMIJSKEGA STANJA			
PARAMETER	ENOTA	MEJNA VREDNOST	
		voda	analiza sedimenta
Kadmij	µg Cd/L	1	da
1,2 dikloroetan	µg/L	10	
Heksaklorobenzen	µg/L	0,03	da
Heksaklorobutadien	µg/L	0,1	da
Heksaklorocikloheksan	µg/L	0,05	da
Pentaklorofenol	µg/L	1	da
Živo srebro	µg Hg/L	1	da
Tetrakloroeten	µg/L	10	
Triklorobenzen	µg/L	0,4	da
Trikloroeten	µg/L	10	
Triklorometan	µg/L	12	

INDIKATIVNI SEZNAM PARAMETROV			
PARAMETER	ENOTA	MEJNA VREDNOST	
		voda	analiza sedimenta
Baker	µg Cu/L	5	
Bor	µg B/L	100	
Cink	µg Zn/L	100	
Krom	µg Cr/L	10	
Nikelj	µg Ni/L	10	
Svinec	µg Pb/L	10	
Diklorometan	µg/L	10	
Alaklor	µg/L	0,1	
Metolaklor	µg/L	0,1	
Atrazin	µg/L	0,1	
Simazin	µg/L	0,1	
Vsota pesticidov	µg/L	0,5	
Antracen	µg/L	0,05	
Naftalen	µg/L	1	
PAO	µg/L	0,1	
Fluoranten	µg/L	0,025	
Benzen	µg/L	3,0	
PCB	µg/L	0,01	
AOX	µg Cl/L	20	
EOX	mg Cl/kg	-	da
Fenolne snovi (fenolni indeks)	µg/L	10	
Mineralna olja	mg /L	0,05	
Anionaktivni detergenti	mg MBAS/L	0,10	

PAO: Policiklični aromatski ogljikovodiki
PCB: Poliklorirani bifenili

AOX: Organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije
EOX: Organsko vezani halogeni, ki se ekstrahirajo iz sedimenta



Ledava v Čentibi



Mura v Moti

Na osnovi rezultatov monitoringa kakovosti površinskih vodotokov v letu 2006 je bilo kemijsko stanje površinskih vodotokov ocenjeno na 76 merilnih mestih. Dobro kemijsko stanje je bilo ugotovljeno za 64 merilnih mest, za 12 merilnih mest pa je bilo ugotovljeno slabo kemijsko stanje. Kemijsko stanje površinskih vodotokov na posameznem merilnem mestu v letu 2006 je prikazano na karti 1.

Slabo kemijsko stanje je bilo ugotovljeno zaradi preseganja mejnih vrednosti za adsorbirane halogenirane organske spojine (AOX), metolaklor, atrazin, vsoto pesticidov, anionaktivne detergente, mineralna olja, bor in cink. Merilna mesta, za katera je bilo v letu 2006 ugotovljeno slabo kemijsko stanje in parametri, ki presegajo mejne vrednosti, so prikazani v tabeli 2. Za vsebnosti prednostnih snovi v sedimentih ni bilo ugotovljenega značilnega trenda.

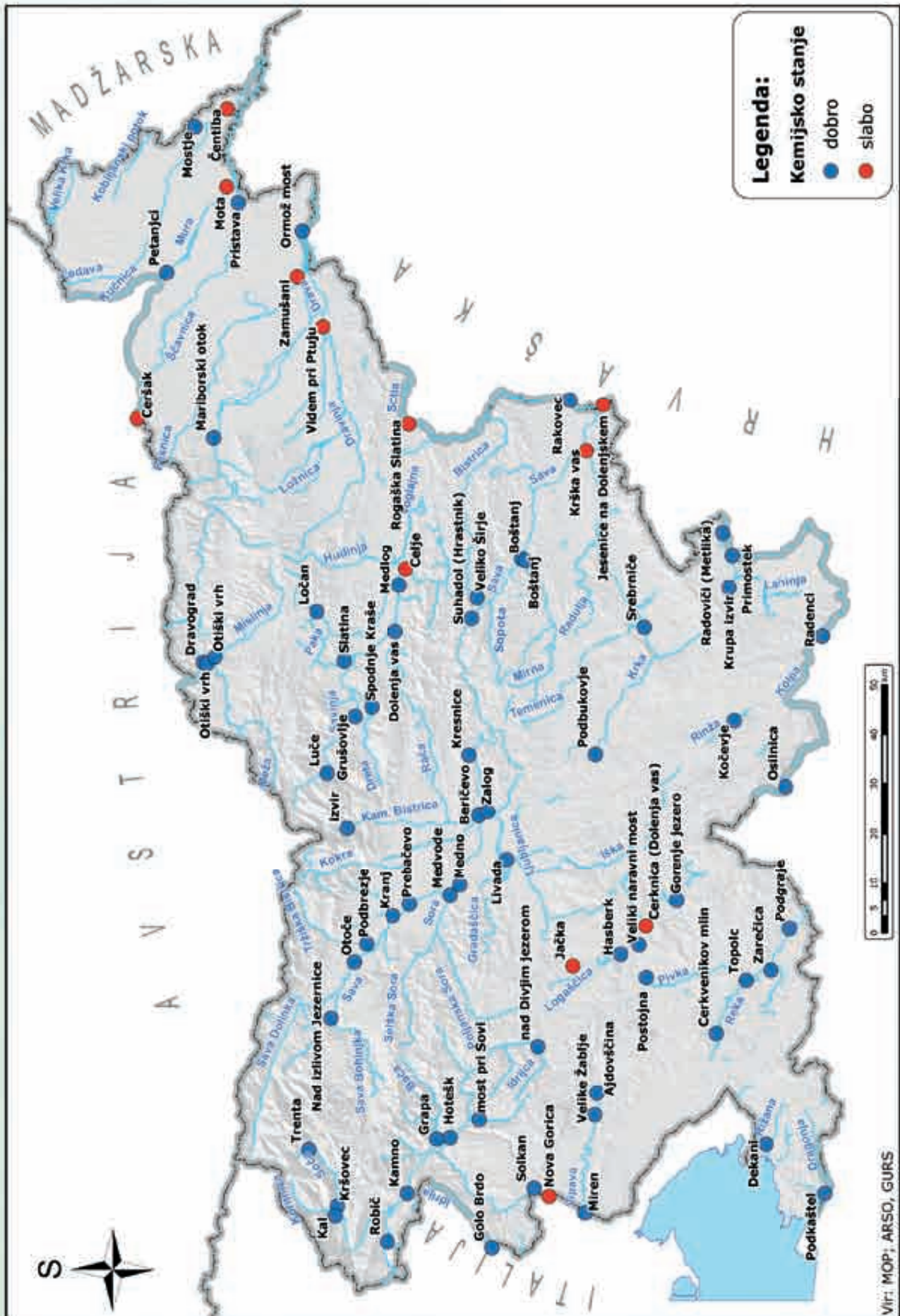
Tabela 2: Merilna mesta, za katera je ugotovljeno slabo kemijsko stanje v letu 2006, z navedbo parametrov, ki so presegali mejne vrednosti

VODOTOK	Merilno mesto	Parameter	Letna povprečna vrednost	Mejna vrednost
MURA	Ceršak	AOX ($\mu\text{g Cl/L}$)	24	20
	Mota	AOX ($\mu\text{g Cl/L}$)	24	20
LEDAVA	Čentiba	AOX ($\mu\text{g Cl/L}$)	24	20
DRAVINJA	Videm pri Ptujju	Metolaklor ($\mu\text{g/L}$)	0,24	0,1
PESNICA	Zamušani	Metolaklor ($\mu\text{g/L}$)	0,43	0,1
		Pesticidi - vsota ($\mu\text{g/L}$)	1	0,5
SAVA	Jesenice na Dolenjskem	AOX ($\mu\text{g Cl/L}$)	57	20
SOTLA	Rogaška Slatina	Bor ($\mu\text{g/L}$)	177	100
CERKNIŠČICA	Cerknica (Dolenja vas)	Detergenti (mg MBAS/L)	0,13	0,10
LOGAŠČICA	Jačka	AOX ($\mu\text{g Cl/L}$)	21	20
VOGLAJNA	Celje	Cink ($\mu\text{g Zn/L}$)	493	100
KRKA	Krška vas	Atrazin ($\mu\text{g/L}$)	0,11	0,1
KOREN	Nova Gorica	Detergenti (mg MBAS/L)	3,05	0,10
		Mineralna olja (mg/L)	0,75	0,05

AOX: Organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije

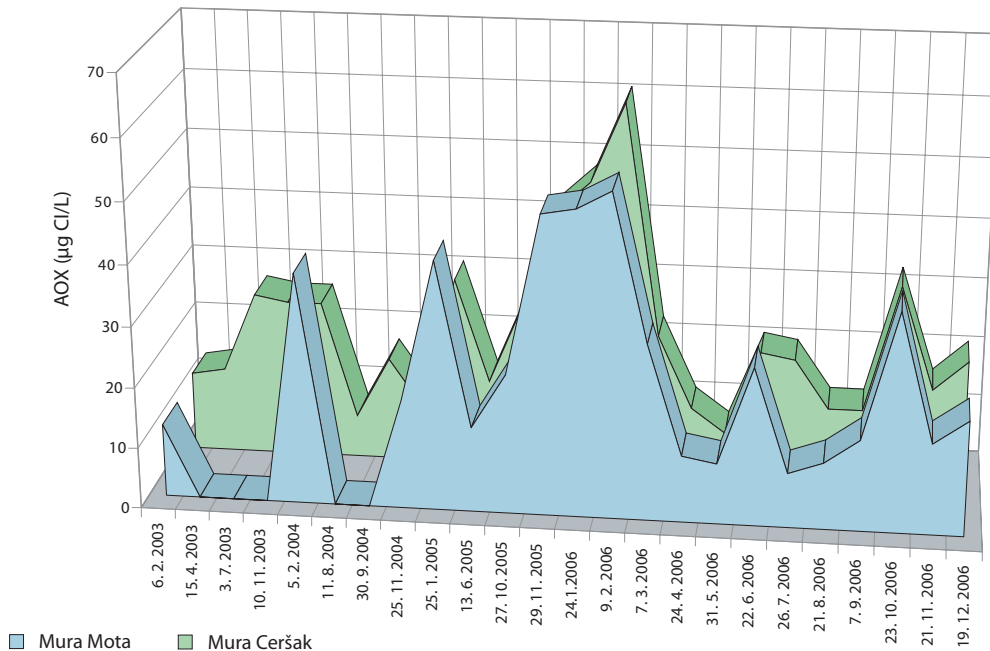
Detergenti (mg MBAS/L): Anionaktivni detergenti (mg MBAS/L)

Karta 1: Kemijsko stanje površinskih vodotokov v letu 2006



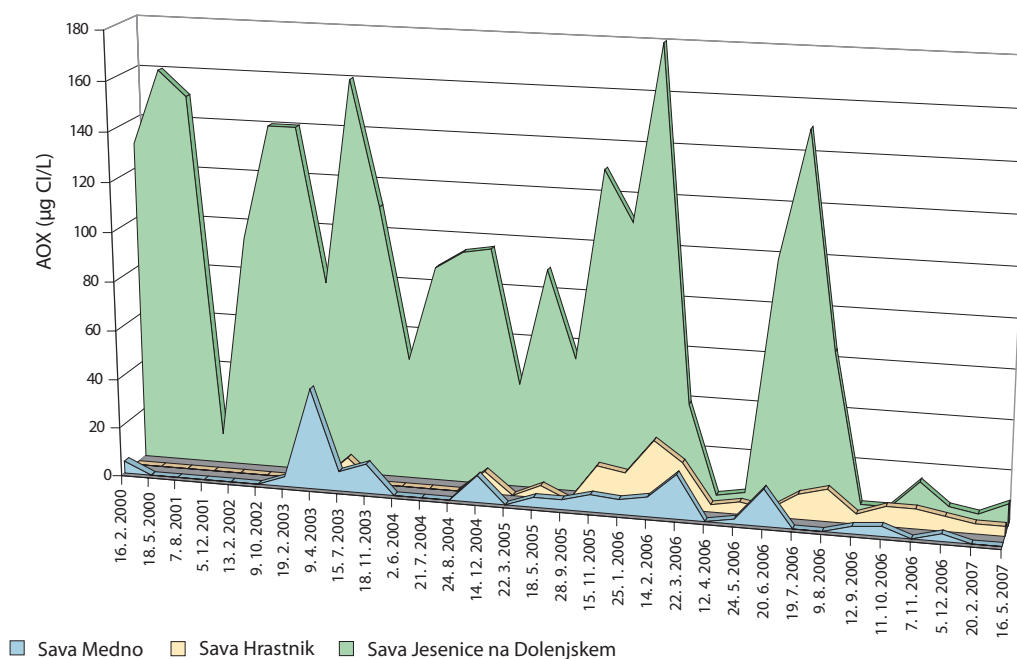
Presežne vrednosti adsorbiranih halogeniranih organskih spojin (AOX) so bile izmerjene v vodnih telesih, v katera se odvajajo odpadne vode z veliko letno količino AOX (23) ali pa visoke koncentracije prinašajo njihovi pritoki (24). Kljub podatkom o zmanjšanju emisij AOX v vode v letu 2006 glede na leto 2005 (24) je bilo ugotovljeno preseganje mejnih vrednosti v Muri (graf 1), Ledavi in Logaščici.

Graf 1: Vsebnosti AOX v Muri v letih 2003 do 2006



Največja obremenitev vodnih teles z AOX pa je bila določena na spodnji Savi, kjer je bil glavni vir neposredni industrijski iztok iz tovarne VIPAP Videm Krško. V zadnjih štirih mesecih leta 2006 so bile na merilnem mestu Jesenice na Dolenjskem izmerjene koncentracije AOX pod mejno vrednostjo 20 µg/L, kar je posledica zaprtja obrata za proizvodnjo celuloze v omenjeni tovarni septembra 2006 (graf 2). V tem primeru gre za zelo nazoren prikaz znižanja koncentracije AOX na dopustno raven takoj po ukinitvi neposrednih prekomernih izpustov. Iz grafa je tudi razvidno, da v zgornjem in srednjem toku Save ni prekomernih obremenitev z AOX.

Graf 2: Vsebnosti AOX v Savi v letih 2000 do 2007





Sava v Mednem



Ljubljanica v Ljubljani

V Dravinji in Pesnici je bilo določeno slabo kemijsko stanje zaradi preseženih vsebnosti metolaklora. Metolaklor je herbicid, ki se uporablja za zatiranje plevelov v kmetijstvu, ob cestah ter pri vzgoji okrasnih rastlin. Pogosta je njegova uporaba po setvi oziroma po vzniku koruze. Delež kmetijskih površin v zaledjih Dravinje in Pesnice je velik (več kot 50 %), iz česar je mogoče sklepati, da je vzrok za njuno slabo kemijsko stanje raba herbicidov na kmetijskih površinah. Problemi s herbicidi so močno izraženi tudi v Krki, kjer je bilo slabo kemijsko stanje določeno zaradi preseženih vsebnosti atrazina. Atrazin je triazinski neselektivni organski herbicid, ki se ga je v preteklosti uporabljalo za zatiranje večine širokolistnih plevelov in trav v kmetijstvu, pri pogozdovanju in drugih nekmetijskih dejavnostih. Prisotnost atrazina v vodi kaže na nelegalno uporabo omenjenega herbicida, saj v Sloveniji od leta 2003 ni več registriranih sredstev z vsebnostjo atrazina.

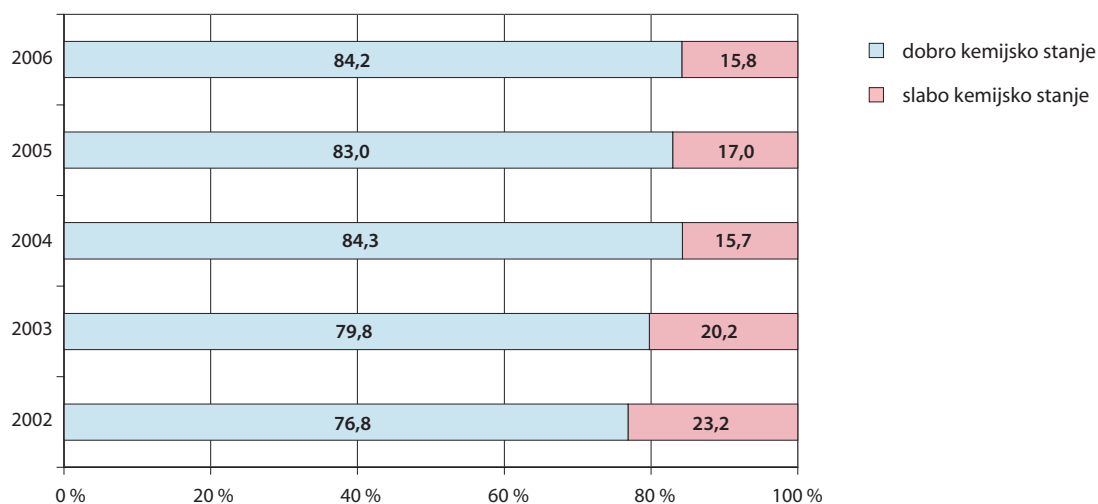
Koren je kratek vodotok, ki teče v Italijo in je torej mejni vodotok. Uvršča pa se med najbolj onesnažene vodotoke, ki so vključeni v državni monitoring kakovosti voda. Močno je onesnažen s komunalnimi odpadnimi vodami Nove Gorice, saj so v Korenu izmerjene najvišje vrednosti kemijske in biokemijske potrebe po kisiku, ortofosfatih, amoniju in nitritih v Sloveniji. V letu 2006 je bilo določeno slabo kemijsko stanje zaradi preseganja mejnih vrednosti za detergente in mineralna olja.

Slabo kemijsko stanje Voglajne v Celju je bilo določeno zaradi preseganja vsebnosti cinka, čeprav so se emisije cinka po podatkih iz leta 2006 zmanjšale. Previsoka kemijska obremenitev s cinkom je posledica neposrednega izpusta industrijskih odpadnih voda Cinkarne Celje.

Kemijsko stanje površinskih vodotokov se je v letih 2002 do 2006 izboljševalo. V letu 2002 je bilo v slabo kemijsko stanje uvrščenih 23,2 % merilnih mest, v letu 2006 pa 15,8 % (graf 3).

Graf 3: Odstotek merilnih mest v dobrem in slabem kemijskem stanju v letih 2002 do 2006

V tabeli 3 je prikazano kemijsko stanje na posameznih merilnih mestih v letih 2002 do 2006.



Dobro stanje je obarvano z modro, slabo pa z rdečo barvo. V primeru slabega stanja so podani tudi parametri, ki so vzrok za slabo oceno. Bela polja pa pomenijo, da se na tistem merilnem mestu monitoring ni izvajal.

Tabela 3: Kemijsko stanje površinskih vodotokov v letih 2002 do 2006

VODOTOK	Merilno mesto	2002	2003	2004	2005	2006
MURA	Ceršak	AOX	Cd v sed.	dobro	AOX	AOX
MURA	Petanjci	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
MURA	Mota	dobro	dobro	AOX	AOX, FS	AOX
ŠČAVNICA	Pristava	det.	det., FS	FS	metol., pest.	dobro
LEDAVA	Čentiba	dobro	dobro	AOX	AOX	AOX
KOBILJSKI POTOK	Mostje	dobro	dobro	dobro		dobro
DRAVA	Dravograd	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
DRAVA	Brezno	dobro	dobro	dobro	dobro	
DRAVA	Mariborski otok	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
DRAVA	Duplek	dobro	dobro	dobro	dobro	
DRAVA	Ptuj	dobro	dobro			
DRAVA	Borl	dobro	dobro	dobro	dobro	
DRAVA	Ormož	Hg, Cd v sed.	Hg v sed.	dobro	dobro	dobro
MEŽA	Podklanc	dobro	dobro	dobro	dobro	
MEŽA	Otiški vrh	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
MISLINJA	Otiški vrh	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
DRAVINJA	Videm pri Ptuj	Hg, Cd v sed.	dobro	metol.	metol., pest.	metol.
PESNICA	Zamušani	dobro	dobro	dobro	dobro	metol., pest.
SAVA DOLINKA	Podkoren	dobro	dobro	dobro	dobro	
SAVA BOHINJKA	Sv. Janez	dobro				
SAVA BOHINJKA	Nad izlivom Jezernice			dobro	dobro	dobro
JEZERNICA	Mlino	dobro				
SAVA	Otoče	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
SAVA	Prebačevo	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
SAVA	Medno	Hg v sed.	dobro	dobro	dobro	dobro
SAVA	Šentjakob	dobro	dobro	dobro	dobro	
SAVA	Dolsko	dobro	AOX	dobro	dobro	
SAVA	Litija	dobro	dobro	dobro	dobro	
SAVA	Kresnice					dobro
SAVA	Suhadol (Hrastnik)	Hg v sed.	dobro	dobro	dobro	dobro
SAVA	Radeče nad Sopot	dobro	dobro			
SAVA	Boštanj	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
SAVA	Brežice	AOX, atrazin, metol., FS	FS, AOX	FS, AOX	AOX, FS	
SAVA	Jesenice na Dolenjskem	AOX, atrazin, metol.	AOX, Cd v sed.	AOX	AOX	AOX
TRŽIŠKA BISTRICA	Podbrezje	Cu	dobro	dobro	FS	dobro
KOKRA	Kranj	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
SORA	Medvode	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KAMNIŠKA BISTRICA	izvir	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KAMNIŠKA BISTRICA	Beričevo	AOX, FS, Cd in Hg v sed.	Cu, FS, AOX	FS, AOX	metol.	dobro
MIRNA	Boštanj	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
SOTLA	Rogaška Slatina	Pb	Pb, AOX, Cd v sed.	Pb	metol., FS	B
SOTLA	Rakovec	dobro	AOX	dobro	FS	dobro
KOLPA	Osilnica	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KOLPA	Petrina	dobro	dobro			
KOLPA	Fara	dobro	dobro	dobro	dobro	

VODOTOK	Merilno mesto	2002	2003	2004	2005	2006
KOLPA	Radenci	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KOLPA	Radoviči (Metlika)	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KOLPA	Kamanje		dobro			
RINŽA	Kočevje	dobro	det.	dobro	dobro	dobro
BILPA	Spodnja Bilpa	dobro	dobro			
LAHINJA	Primostek	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KRUPA	izvir	PCB	dobro	PCB	PCB	dobro
LJUBLJANICA	Livada	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
LJUBLJANICA	Zalog	AOX, det., MO, Hg v sed.	Hg v sed.	dobro	dobro	dobro
VELIKA LJUBLJANICA	Mirke	Cu	dobro	dobro	dobro	
VELIKI MOČILNIK	Vrhnika	dobro	dobro	dobro	dobro	
GRAJSKI IZVIRI	Bistra	dobro	dobro	dobro	dobro	
CERKNIŠKO JEZERO (STRŽEN)	Dolenje jezero		dobro	dobro	dobro	
CERKNIŠČICA	Cerknica (Dolenja vas)	dobro	dobro	dobro	dobro	det.
PIVKA	Postojna	FS	dobro	dobro	dobro	dobro
UNICA	Hasberk	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
LOGAŠČICA	Jačka	AOX, Cu, MO	FS, AOX	FS, AOX, det.	dobro	AOX
SAVINJA	Luče		dobro	dobro	dobro	dobro
SAVINJA	Letuš	dobro				
SAVINJA	Braslovče	dobro	dobro	dobro	dobro	
SAVINJA	Grušovlje					dobro
SAVINJA	Medlog	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
SAVINJA	Tremerje	dobro	dobro	dobro	dobro	
SAVINJA	Rimske Toplice	dobro	dobro			
SAVINJA	Veliko Širje	dobro	AOX	dobro	dobro	dobro
PAKA	Rečica	det.	dobro	det.	det.	dobro
PAKA	Ločan					dobro
PAKA	Slatina					dobro
BOLSKA	Dolenja vas	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
VOGLAJNA	Celje	Zn, Cd	Cd, Cu, Zn, Ni, sulfat	Cu, Zn	dobro	Zn
KRKA	Podbukovje	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KRKA	Srebrniče	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KRKA	Gornja Gomila	dobro	dobro	dobro	dobro	
KRKA	Krška vas	dobro	dobro	dobro	dobro	atrazin
IZVIR KRKE POLTARICA	Gradiček	dobro	dobro	dobro	dobro	
SOČA	Trenta	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
SOČA	Kršovec					dobro
SOČA	Kamno					dobro
SOČA	pod Tolminom	dobro	dobro	dobro	dobro	
SOČA	Plave	dobro	Hg v sed.	dobro	dobro	
SOČA	Solkan	Hg v sed.	dobro	Cd v sed.	Cd v sed.	dobro
KORITNICA	Kal	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
TOLMINKA	izliv	dobro	dobro	dobro	dobro	
PODROTEJA	Kraški izvir Podroteja	dobro		dobro	dobro	
IDRIJCA	Podroteja	dobro	dobro	dobro	dobro	
IDRIJCA	nad Divjim jezerom					dobro
IDRIJCA	Hotešk	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
KOREN	Nova Gorica	Cu, det., FS	Cd, Cu, Zn, Pb, FS, MO, det.	Cu, FS, MO, det.	FS, MO, det.	MO, det.
VIPAVA	Izvir	dobro		dobro	dobro	

VODOTOK	Merilno mesto	2002	2003	2004	2005	2006
VIPAVA	Velike Žablje					dobro
VIPAVA	Miren	dobro	Cd v sed.	dobro	dobro	dobro
HUBELJ	Izvir	dobro		dobro	dobro	
HUBELJ	Ajdovščina	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
NADIŽA	Potoki	dobro	dobro			
NADIŽA	Robič			dobro	dobro	dobro
REKA	Podgraje					dobro
REKA	Topolc	FS	FS	dobro	dobro	dobro
REKA	Cerkvenikov mlin	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
REKA	Matavun	dobro	dobro	dobro	dobro	
MOLJA	Zarečica					dobro
RIŽANA	Izvir	dobro		dobro	dobro	
RIŽANA	Dekani	Cu, Ni, MO	dobro	dobro	dobro	dobro
DRAGONJA	Podkaštel	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
MALENŠČICA	Malni	dobro		dobro	dobro	
RAK	Veliki naravni most					dobro
JEZERSKI OBRH	Gorenje jezero					dobro
TREBUŠČICA	most pri Sovi					dobro
BAČA	Grapa					dobro
IDRIJA	Golo Brdo					dobro
RIŽANA	Bertoki	dobro				

- slabo kemijsko stanje
- dobro kemijsko stanje
- merilno mesto ni bilo vključeno v program monitoringa

AOX: organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije
 FS: fenolne snovi
 MO: mineralna olja
 PCB: poliklorirani bifenili
 det.: anionaktivni detergenti
 metol.: metolaklor

pest.: pesticidi
 Cu: baker
 Ni: nikelj
 Zn: cink
 Pb: svinec
 Cd: kadmij
 Hg: živo srebro
 B: bor
 v sed.: trend naraščanja v sedimentu

V letu 2006 je bilo na 23 merilnih mestih izvedeno tudi spremljanje vsebnosti prednostnih in nacionalno relevantnih snovi. Celotna lista prednostnih snovi se je spremljala s pogostostjo 1-krat mesečno, nacionalno relevantne snovi pa 4-krat letno. Analiza rezultatov za prednostne snovi kaže, da glede na zadnji predlog okoljskih standardov kakovosti Evropske komisije (16) letne povprečne vrednosti ne presegajo predlaganih okoljskih standardov kakovosti in tako ne izkazujejo slabega kemijskega stanja.

Soča v Kanalu



Dragonja na mejnem prehodu Dragonja



2.1.2 Ocena kakovosti površinskih vodotokov s saprobnim indeksom in začetki ocenjevanja ekološkega stanja

Trenutno je v Sloveniji, tako kot tudi v ostalih evropskih državah, metodologija za ocenjevanje ekološkega stanja površinskih vodotokov v skladu z Vodno direktivo še v pripravi.

Biološka kakovost vodotokov se je do leta 2005 ocenjevala s saprobnim indeksom, ki pokaže predvsem organsko obremenitev v vodi. Uporabljala se je metoda Pantle in Buck z modifikacijo po metodi Zelinka in Marvan (25, 26), ki temelji na izračunu vrednosti saprobnega indeksa (SI) življenjske združbe bentoških nevretenčarjev in fitobentosa in se podaja s saprobno stopnjo. Vrednost saprobnega indeksa (SI) s slabšanjem življenjskih pogojev narašča od 1 proti 4. Za vsaki analizirani vzorec se na podlagi saprobne vrednosti, pogostosti in indikatorske vrednosti taksona izračuna saprobni indeks (SI).

Glede na vrednost indeksa se vodotok na posameznem merilnem mestu uvrsti v ustreznosti kakovostni razred (tabela 4).

Tabela 4: Kakovostni razredi po vrednosti saprobnega indeksa

Kakovostni razred	Vrednost SI	Saprobnostna stopnja	Opis kakovosti vodotoka
1	1,0 - 1,5	oligosaprobnostna	neobremenjen do zelo malo obremenjen
1-2	1,51 - 1,8	oligo do beta	malo obremenjen
2	1,81 - 2,3	betamezosaprobnostna	zmerno obremenjen
2-3	2,31 - 2,7	beta do alfa	kritično obremenjen
3	2,71 - 3,2	alfamezosaprobnostna	močno onesnažen
3-4	3,21 - 3,5	alfa do poli	zelo močno onesnažen
4	3,51 - 4,0	polisaprobnostna	prekomerno onesnažen

Ocene stanja kakovosti površinskih vodotokov na posameznem merilnem mestu glede na rezultate saprobioloških analiz v letu 2005 so prikazane na karti 2.

Ocena saprobiološkega stanja površinskih vodotokov se je v letu 2005 v primerjavi z letom 2004 izboljšala. Na osnovi rezultatov saprobioloških analiz v 42 vodotokih in na 69 različnih merilnih mestih je večina merilnih mest neobremenjena do zmerno obremenjena in samo eno merilno mesto je močno onesnaženo (Rinža v Kočevju). Zelo močno onesnaženih ali prekomerno onesnaženih odsekov vodotokov v letu 2005 ni bilo.

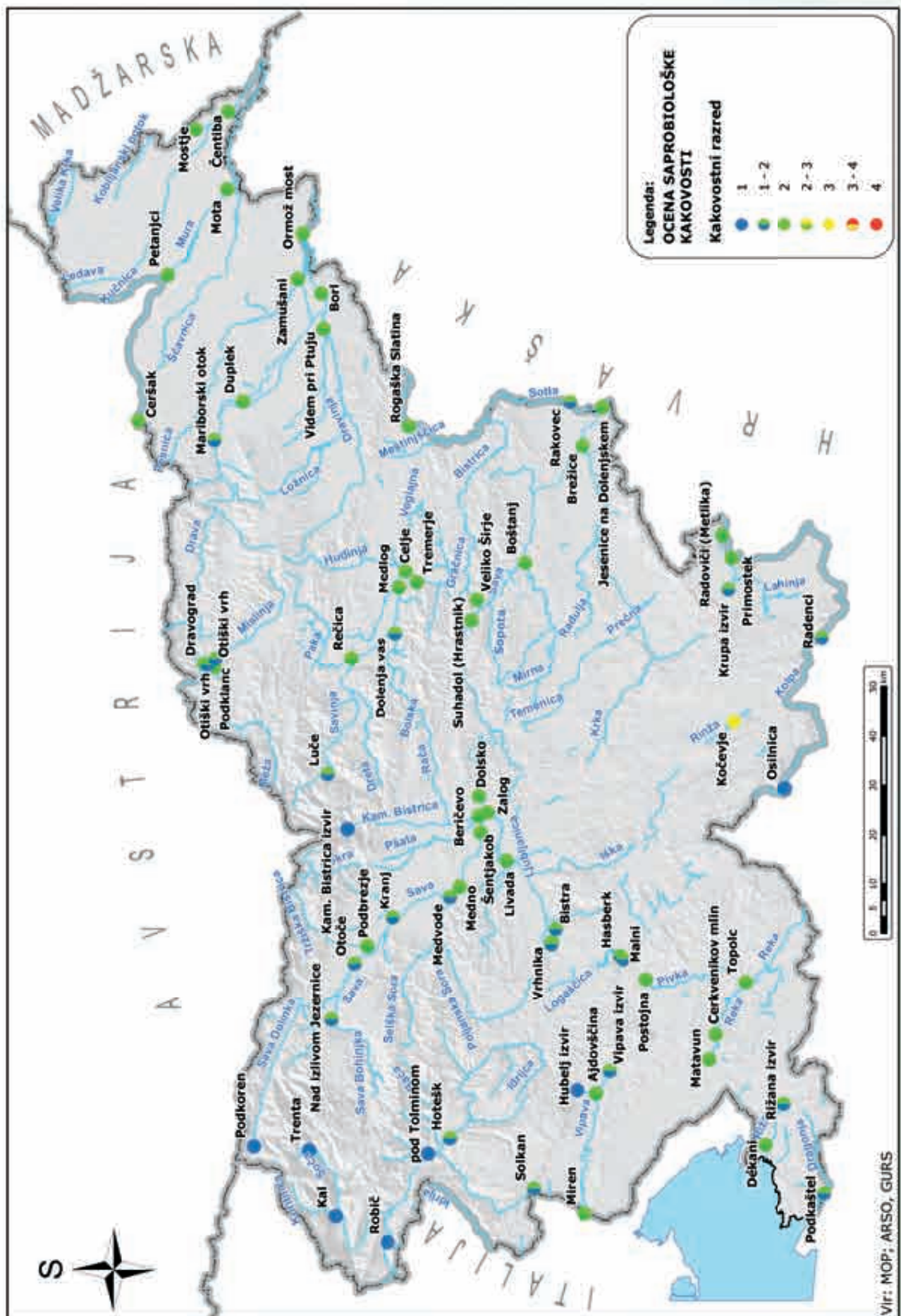
Vzorčenje



Kačji pastir

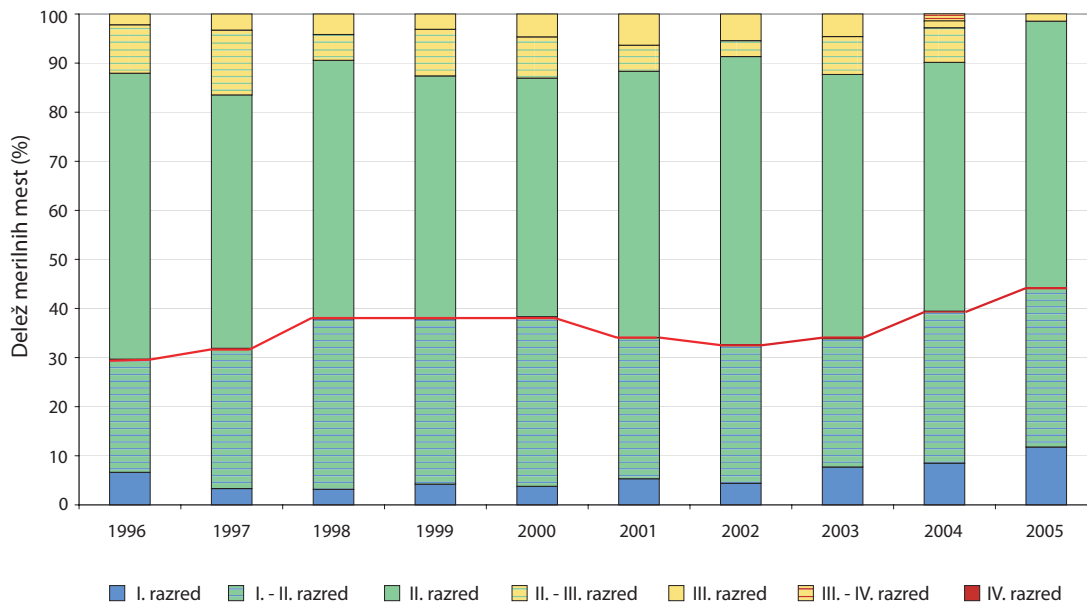


Karta 2: Saprobiološka ocena površinskih vodotokov v letu 2005



Veča se število merilnih mest v prvem in drugem kakovostnem razredu, manjša pa se število merilnih mest v slabših kakovostnih razredih (graf 4).

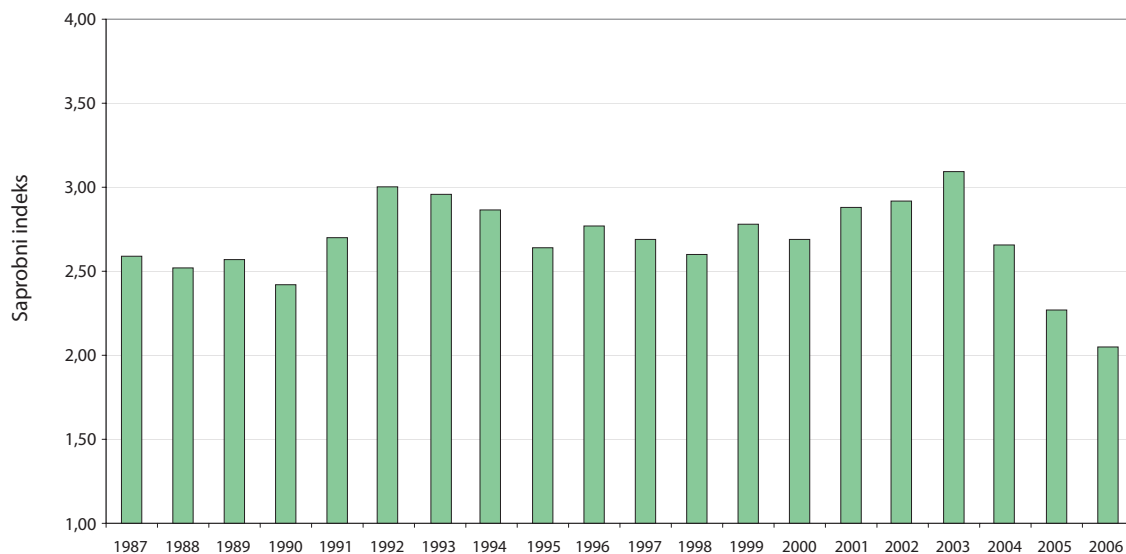
Graf 4: Saprobiološka kakovost površinskih vodotokov – delež merilnih mest v določenem kakovostnem razredu v letih 1996 do 2005



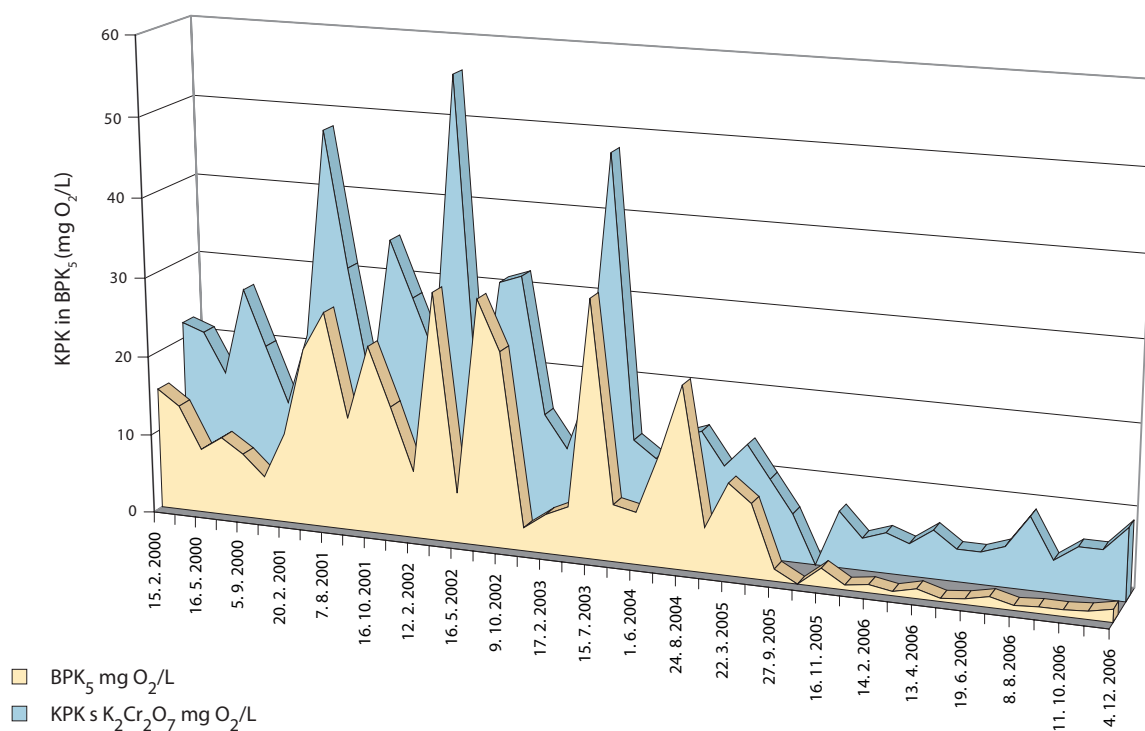
Omeniti velja izboljšanje kakovosti Ljubljanice na merilnem mestu Zalog po začetku delovanja centralne čistilne naprave Ljubljana v juliju 2005. Izboljšanje nakazujejo rezultati saprobioloških analiz bentoških nevretenčarjev, ki kažejo predvsem vplive organskih obremenitev (graf 5). Ugotovitve so podprte z rezultati kemijske in biokemijske potrebe po kisiku, ki prav tako odražajo organsko obremenjenost vodotokov (graf 6).

Graf 5: Kakovost Ljubljanice v Zalogu v letih 1991 do 2006 glede na vrednost saprobnega indeksa, izračunanega na podlagi bentoških nevretenčarjev

V letu 2006 je bilo v Sloveniji prvič izvedeno tudi kvantitativno vzorčenje bentoških nevretenčarjev



Graf 6: Kakovost Ljubljanice v Zalogu v letih 1991 do 2006 glede na kemijsko in biokemijsko potrebo po kisiku



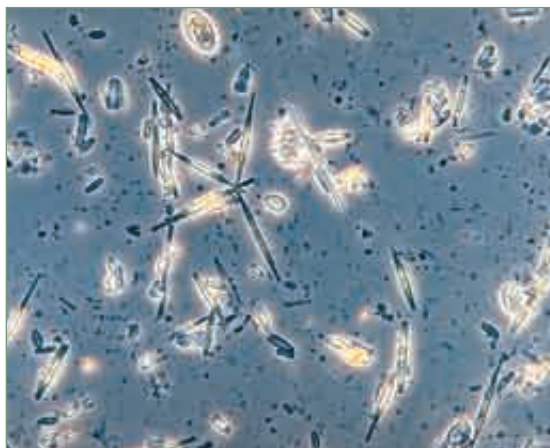
Mladolentice - ličinke



Kačji pastir - ličinka



Različne alge v prerasti



Školjka



in fitobentosa po metodi vzorčenja multimikrohabitatnih tipov na izbranih vodnih telesih. Ti vzorci so bili laboratorijsko obdelani (prebiranje, sortiranje, zahtevana stopnja determinacije ...) po novi metodologiji (18, 19, 20). Ovrednoteni so bili glede na izdelane strokovne podlage za vrednotenje organske obremenjenosti vodotokov z uporabo prilagojenega saprobnega indeksa na podlagi bentoških nevretenčarjev in fitobentosa (21, 22). Od 73 slovenskih vodotokov je bilo biološko stanje analizirano le v 22 vodotokih. Vzorčenja in analize na 37 merilnih mestih so pokazale, da je bilo po oceni kakovosti glede na fitobentos 43 % merilnih mest v zelo dobrem stanju, 32 % v dobrem, 22 % v zmernem stanju in 3 % v slabšem kakovostnem stanju. Rezultati vzorčenja in analize bentoških nevretenčarjev pa so pokazale, da je bilo 57 % merilnih mestih v zelo dobrem stanju, 27 % v dobrem, 11 % v zmernem stanju, 3 % v slabšem ter 3 % v slabem kakovostnem stanju. Potrebno je opozoriti, da je ta ocena podana le na podlagi dveh bioloških elementov kakovosti, samo za en pritisk in na manjšem delu Slovenije.

V naslednjih letih se bo podajala ocena ekološkega stanja, ki predstavlja merjenje spremenjenosti strukture in funkcije ekosistema glede na naravno stanje. Naravno ali referenčno stanje je tisto, kjer ni opaziti vpliva človeka oziroma je ta zelo majhen. Ekološko stanje se vrednoti na podlagi bioloških elementov kakovosti (fitoplanktona, fitobentosa in makrofitov, rib in bentoških nevretenčarjev) ter podpornih fizikalno-kemijskih in hidromorfoloških elementov. Sistem ocenjevanja bo omogočal razlikovanje petih razredov ekološkega stanja, in sicer od zelo dobrega, preko dobrega, zmernega, slabega do zelo slabega. Ker so izhodišča oziroma referenčna stanja vodnih teles različna, se bo uporabljal tipsko specifičen pristop, kjer se vode glede na naravne značilnosti najprej razdeli po tipih in se za vsak tip določi referenčno stanje (27, 28, 29, 30). Ekološko stanje vodotokov v Sloveniji bo mogoče vrednotiti šele, ko bodo pripravljene ocenjevalne metode za vse biološke elemente kakovosti in različne pritiske.

2.2 Kakovost jezer

Vodna direktiva (1), ki je s pridružitvijo Slovenije Evropski skupnosti postala zavezujoč in ključni dokument na področju urejanja voda, je vplivala tudi na spremembe monitoringa kakovosti jezer. Obdobje 2003 do 2006 je pravzaprav prehodno obdobje implementacije Vodne direktive, ki je prinesla pomembne spremembe v obsegu in načinu vzorčenja jezer, predvsem pa nov, celovit način ocenjevanja ekološkega stanja, ki ga v tem obdobju zaradi metodologij v pripravi še ni bilo mogoče uporabiti.

Do leta 2002 je državni monitoring kakovosti jezer potekal samo na Blejskem, Bohinjskem in Cerkniskem jezeru. Od leta 2003 dalje pa se je zaradi zahtev Vodne direktive razširil tudi na umetne zadrževalnike in akumulacije s površino nad 0,5 km² (31, 32), ki so v Pravilniku o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (15) določeni kot samostojna vodna telesa (karta 3, tabela 5). To so Blejsko, Bohinjsko, Velenjsko, Šmartinsko, Slivniško, Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero, zadrževalniki Klivnik, Molja in Vogršček ter rečne akumulacije Moste, Mavčiče, Vrhovo in Ptujsko jezero. Monitoring jezer se zaradi velike pretočnosti ni izvajal le na akumulaciji Ormoško jezero, vendar je potekal v okviru programa spremljanja stanja površinskih vodotokov. Na rečnih akumulacijah Mavčiče, Vrhovo in Ptujsko jezero je monitoring jezer potekal le v primeru 'cvetenja' rastlinskega planktona, ki je značilno za sušno obdobje, ko je pretok v rečnih akumulacijah najmanjši in akumulacije dobijo značaj stoječih vodnih teles.

Presihajoče Cerkniško jezero, ki s stalnimi jezeri nima skupnih značilnosti, je bilo v monitoring kakovosti jezer vključeno v letih 1993 do 2005. Ker gre za kraške vodotoke (30), ki ob visokih vodah občasno poplavijo Cerkniško polje, sta vzorčenje in ocena stanja potekala po kriterijih za površinske vodotoke in je stanje Cerkniškega jezera predstavljeno tudi med vodotoki.



Bohinjsko jezero

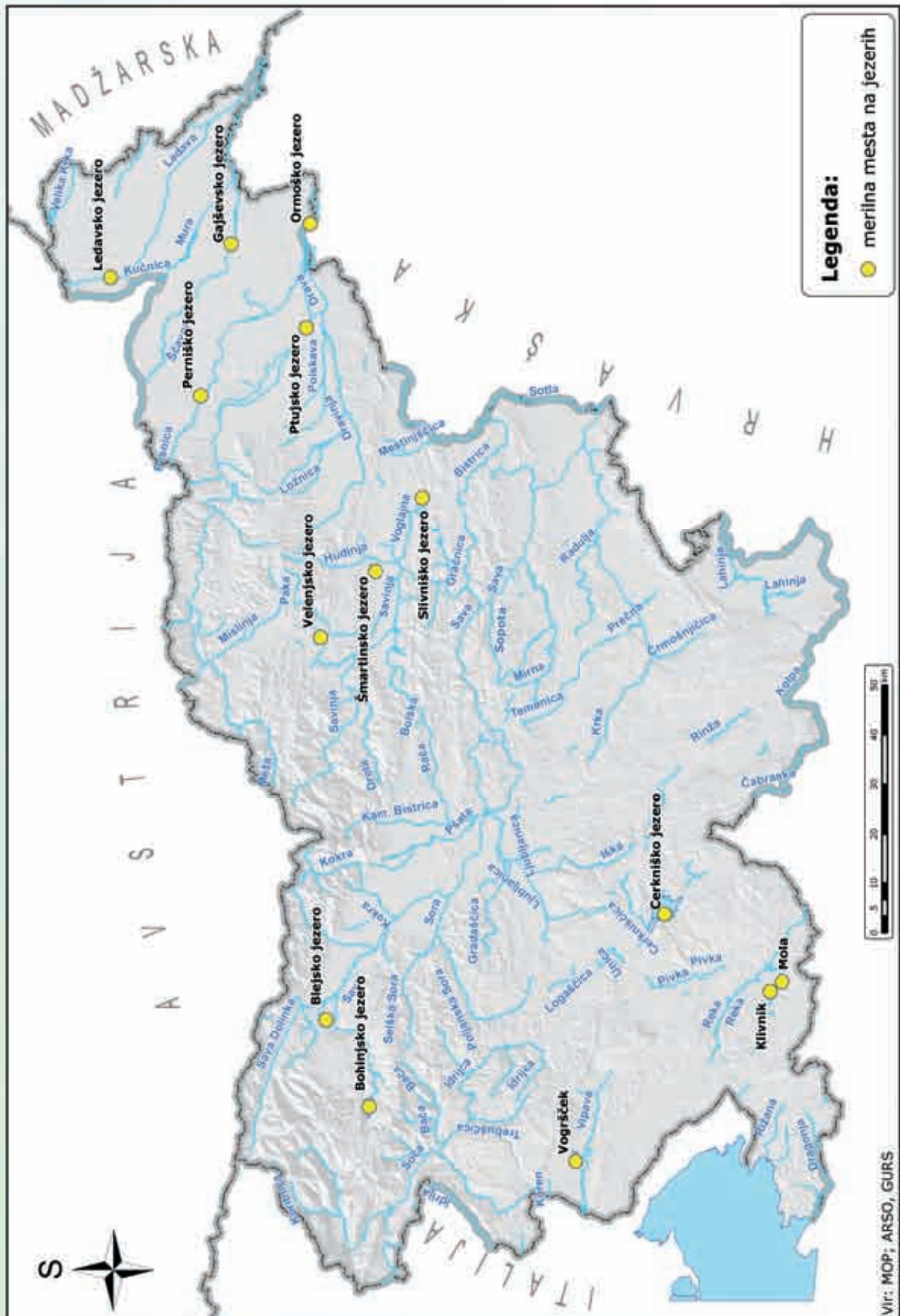
Tabela 5: Seznam vodnih teles v Sloveniji, kjer se izvaja monitoring kakovosti jezer

Ime	Tip VT	Povodje	Površina (km ²)	Volumen (m ³ 10 ⁶)	Globina (m)
Blejsko jezero	J	Sava	1,43	25,7	31 maks.
Bohinjsko jezero	J	Sava	3,28	92,5	45 maks.
Cerkniško jezero	V	Sava	> 24	do 76	>3 povp.
Šmartinsko jezero	kMPVT	Savinja	1,07	6,5	6 povp.
Slivniško jezero	kMPVT	Voglajna	0,84	4,0	5 povp.
Ledavsko jezero	kMPVT	Mura	2,18	5,7	>3 povp.
Perniško jezero	kMPVT	Pesnica	1,23	3,4	<3 povp.
Gajševsko jezero	kMPVT	Mura	0,77	2,6	<3 povp.
Vogršček	kMPVT	Vipava	0,82	8,5	20 maks.
Klivnik	kMPVT	Reka	0,38	4,3	12 povp.
Molja	kMPVT	Reka	0,68	4,3	6 povp.
Velenjsko jezero	UVT	Paka	1,35	25	55 maks.
Moste	kMPVT	Sava Dolinka	0,69	8	12 povp.
Mavčiče	kMPVT	Sava	<1,0	-	12 maks.
Vrhovo	kMPVT	Sava	1,43	8,65	6 povp.
Ptujsko jezero	kMPVT	Drava	3,5	19,8	6 povp.
Ormoško jezero	kMPVT	Drava	1,5	9	6 povp.

J: naravno jezero
 V: vodotok
 VT: vodno telo

kMPVT: kandidat za močno preoblikovano vodno telo
 UVT: umetno vodno telo

Karta 3: Jezera, vključena v program monitoringa v letih 2003 do 2006



Mrežo merilnih mest so v letih 2003 do 2006 sestavljala merilna mesta na jezerih ter merilna mesta na pritokih in iztokih jezer. Vzorčenje na jezerih je potekalo točkovno po globinskih vertikalnih na izbranih globinah. Program monitoringa je bil naravnian predvsem na spremljanje eutrofikacije, ki je glavni problem večine naravnih in umetnih jezer zmernega pasu na karbonatni geološki podlagi, kamor sodijo tudi vsa jezera in zadrževalniki v Sloveniji. V jezerih in njihovih pritokih se je spremljalo predvsem stanje hranilnih snovi in splošnih fizikalno-kemijskih parametrov. Analize onesnaževal, težkih kovin in pesticidov so bile opravljene samo na nekaterih pritokih in iztokih jezer, kjer je bilo glede na obremenitve v prispevnem območju pričakovati povečano vsebnost posameznih onesnaževal tudi v vodi. Jezera so bila ocenjena na podlagi OECD kriterijev (33), ki na osnovi povprečne letne vsebnosti celotnega fosforja in dušika, povprečne letne in minimalne prosojnosti ter povprečne letne in maksimalne vsebnosti klorofila a jezera razvrščajo v pet trofičnih kategorij. Ostali pritiski na stanje jezer, ki omogočajo določitev celovitega ekološkega stanja jezer oziroma ekološkega potenciala zadrževalnikov in akumulacij, kot ju zahteva Vodna direktiva, niso bili ocenjeni, ker je ustrezna metodologija še v pripravi. Med biološkimi elementi kakovosti se je spremljalo stanje fitoplanktona, makrofitov, bentoških diatomej in bentoških nevretenčarjev. Končna ocena stanja jezer v letih 2003 do 2006 je podana glede na stanje fitoplanktona, ki je kot eden izmed OECD kriterijev, izražen s povprečno in maksimalno letno koncentracijo klorofila a. Vzorčenje makrofitov, bentoških diatomej in nevretenčarjev je potekalo na izbranih mestih obalnega pasu posameznega jezera glede na novo metodologijo, prilagojeno za ocenjevanje ekološkega stanja jezer. Podroben program monitoringa kakovosti za posamezno jezero je predstavljen v vsakoletnem Programu monitoringa kakovosti jezer (32).

Blejsko jezero



V Tabeli 6 je prikazano trofično stanje jezer in zadrževalnikov, ocenjeno na osnovi OECD kriterijev (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) (33). Po istih kriterijih je bilo ocenjeno tudi stanje večjih rečnih akumulacij v času cvetenja, prikazane vrednosti pa so povprečje izmerjenih vrednosti na posameznih globinah. Izjema je akumulacija Moste, kjer se je vzorčenje opravilo štirikrat letno.

Tabela 6: OECD kriteriji za oceno trofičnega stanja jezer (33) in ocena posameznega jezera oziroma zadrževalnika v letih 2003 do 2006

OECD KRITERIJI						
Trofična stopnja	Celotni fosfor (povprečje)	Anorganski dušik (povprečje)	Prosojnost (povprečje)	Prosojnost (minimum)	Klorofil a (povprečje)	Klorofil a (maksimum)
STANJE jezera	($\mu\text{g P/L}$)	($\mu\text{g N/L}$)	(m)	(m)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)
U-oligotrofno	< 4	< 200	> 12	> 6	< 1	< 2,5
Oligotrofno	< 10	200 - 400	> 6	> 3	< 2,5	< 8
Mezotrofno	10 - 35	300 - 650	6 - 3	3 - 1,5	2,5 - 8	8 - 25
Evtrofno	35 - 100	500 - 1500	3 - 1,5	1,5 - 0,7	8 - 25	25 - 75
Hiperevtrofno	> 100	> 1500	< 1,5	< 0,7	> 25	> 75
Jezero in obdobje, za katerega velja ocena stanja	celotni fosfor	dušik anorganski	prosojnost	prosojnost	klorofil a	klorofil a
	($\mu\text{g P/L}$)	($\mu\text{g N/L}$)	(m)	(m)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)
NARAVNA JEZERA						
Blejsko j. 1979 - 1981	72	650	1,9	1,2	17	> 75
Blejsko j. 2003 - 2006	13	287	6,7	3,6	5,0	18,2
Bohinjsko j. 2003 - 2006	4	456	9,5	6,2	1,1	3,4
UMETNA JEZERA						
Velenjsko j. 2006	120	1500	7,4	6,5	1,4	7,6
ZADRŽEVALNIKI						
Šmartinsko j. 2003 - 2006	63	758	1,2	0,8	17,3	46,4
Slivniško 2004 - 2005	140	1340	1,1	1,0	21,9	62,9
Perniško j. 2004 - 2006	133	1707	0,3	0,2	98,2	206,1
Ledavsko j. 2003 - 2006	136	2194	0,6	0,4	70,2	176,2
Gajševsko j. 2006	101	1329	0,8	0,5	37,6	61,8
Klivnik 2003-2005	12	870	3,3	2,6	3,7	6,5
Molja 2003-2005	17	595	2,2	1,6	7,5	17,9
Vogršček 2006	8	890	3,2	2,7	4,4	12,3
VEČJE REČNE AKUMULACIJE						
Moste 2006	32	802	5,4	2,6	2,0	3,7
Mavčiče 2003 *	152	827	-	0,2	238,7	1306,1
Vrhovo 2003 *	239	1258	-	0,7	71,0	180
Ptujsko j. 2003 *	183	1182	-	1	4,8	6,6

* rezultati enega vzorčenja v času cvetenja

Blejsko jezero

Vzpostavitev monitoringa na Blejskem jezeru in pritokih je bilo povezano s sanacijskimi ukrepi za izboljšanje stanja jezera, ki je v 70-ih letih 20. stoletja sodilo že med evtrofna, občasno celo med hiperevtrofna jezera. Redno spremljanje stanja Blejskega jezera zato poteka že od leta 1975. Rezultati monitoringa kažejo, da so umetni dotok Radovne (1964), natega, ki deluje kot globinski iztok (1980/81) in delna sanacija blejske kanalizacije (1982–1985) vplivali na izboljšanje stanja Blejskega jezera, ki se od leta 1983 dalje po OECD kriterijih ponovno uvršča med mezotrofna jezera. Zmanjšanje koncentracije hranilnih snovi in splošno izboljšanje stanja Blejskega jezera v letih 2003 do 2006 je v primerjavi z leti 1979 do 1981 očitno. Občasno povečana produkcija fitoplanktona, izražena v dokaj visoki povprečni vsebnosti klorofila a, pa kljub temu opozarja na pritiske iz pojezerja, ki jih ugodni učinki sanacijskih posegov, dotoka Radovne in natega ne morejo povsem prikriti. Poleg tega rezultati monitoringa pritokov kažejo, da se obremenjenost Mišče s fosforjem, ki je v Blejskem jezeru ključni omejevalni biogeni element, v zadnjem obdobju večja. Na osnovi fosforja je v tabeli 7 prikazana učinkovitost natega pri razbremenjevanju jezera in obremenjenost Mišče v letih 2003 do 2006.

Tabela 7: Letna količina vnešenega in izplavljenega fosforja z Miščo in Natego v letih 2003 do 2006

Leto	2003 (kg P)	2004 (kg P)	2005 (kg P)	2006 (kg P)
Natega	308	266	217	260
Mišča	231	372	335	402

Bohinjsko jezero

Na osnovi kriterijev, ki jih je v procesu interkalibracije bioloških elementov postavila skupina za alpska jezera (34), sodi Bohinjsko jezero med referenčna alpska jezera, kjer vplivov človeka na vodno okolje ni oziroma so zanemarljivi. Tudi po OECD kriterijih je bilo Bohinjsko jezero v letih 2003 do 2006 uvrščeno med čista oligotrofna jezera z nizko produktivnostjo, čeprav je povprečna vsebnost dušikovih spojin presegala mejno vrednost za oligotrofna jezera. Visoka vsebnost dušikovih spojin je v Bohinjskem jezeru prisotna, odkar se redno spremlja njegovo stanje (1993) in ne narašča, kar kaže, da gre za naravno stanje. Med fitoplanktonom se občasno pojavljajo vrste, ki v prejšnjih letih niso bile prisotne in so značilne za produktivnejša jezera. Celovita ocena ekološkega stanja Bohinjskega jezera bo podana, ko bodo pripravljene metodologije za oceno ekološkega stanja jezer z ostalimi biološkimi elementi in bodo vključevale tudi druge pritiske, ne le evtrofikacijo.



Zelena kokalna alga *Nephrocytiun agardhianum*, značilna za produktivnejša jezera, ki se je v letih 2003 do 2006 pojavljala tudi v Bohinjskem jezeru.

Cerkniško jezero

Presihajoče Cerkniško jezero je povsem svojevrsten vodni ekosistem, ki s stalnimi jezeri nima skupnih lastnosti. Zaradi presihanja in velike presnovne vloge močvirskih rastlin eutrofikacije skoraj ni. Rezultati monitoringa kažejo, da tudi onesnaževala, predvsem težke kovine iz industrijskih obratov, v širšem in ožjem prispevnem območju na območju Cerkniškega jezera ne presegajo mejnih vrednosti, predpisanih v Uredbi o kemijskem stanju površinskih voda (tabela 1). Na merilnem mestu Stržen - Dolenje jezero je bilo v letu 2005 kemijsko stanje dobro, v letu 2006 pa slabo zaradi preseženih vsebnosti detergentov, kar nakazuje na problematiko neurejenega odvajanja komunalnih odpadnih voda.

Velenjsko jezero

Velenjsko jezero, ki je nastalo ob Termoelektrarni Šoštanj zaradi ugrezanja in zalitja opuščene delo Premogovnika lignita, je bilo leta 2006 prvič vključeno v državni monitoring kakovosti jezer. Velenjsko jezero bi lahko na osnovi povprečne vsebnosti celotnega fosforja ($120 \mu\text{g/L}$) in povprečne vsebnosti dušika ($1500 \mu\text{g/L}$) uvrstili med hipereutrofná jezera, vendar analize fitoplanktona in povprečna vsebnost klorofila a ($2,7 \mu\text{g/L}$) kaže na produktivnost, ki je značilna za malo do zmerno obremenjena jezera s hranili. Primarno produkcijo v Velenjskem jezeru verjetno omejuje prisotnost drugih snovi, ki so v povečanih količinah prisotne v jezeru. V primerjavi z drugimi jezери v Velenjskem jezeru izstopa predvsem visoka povprečna letna vsebnost sulfatov (594mg/L), kloridov ($41,2 \text{mg/L}$) in kalija ($51,6 \text{mg/L}$). Povprečna vsebnost sulfata je 3,9-krat višja, kot je mejna vrednost za kemijsko stanje po Uredbi o kemijskem stanju površinskih voda (7), kar Velenjsko jezero uvršča v slabo kemijsko stanje.

Šmartinsko, Slivniško, Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero

Vsi zadrževalniki v severovzhodni Sloveniji, to so Šmartinsko, Slivniško, Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero, po vseh OECD kriterijih sodijo med eutrofná do hipereutrofná jezera z visoko vsebnostjo celotnega fosforja in dušika. V vseh primerih gre za plitve, zamuljene zadrževalnike, ki so preobremenjeni z ribami. Kemijske analize pritokov so pokazale, da je v nekaterih zadrževalnikih poleg visoke trofičnosti lahko problematično tudi kemijsko stanje. V pritokih Šmartinskega, Perniškega in Ledavskega jezera so bile namreč občasno izmerjene povišane vsebnosti pesticidov in težkih kovin, ki so presegle mejne vrednosti, podane v Uredbi o kemijskem stanju površinskih voda (7). Zaradi premajhne frekvence vzorčenja izračun in ocena kemijskega stanja pritokov nista mogoča, v tabeli 8 pa so prikazane vsebnosti onesnaževal, ki so presegale mejno vrednost.

Šmartinsko jezero



Ledavsko jezero



Tabela 8: Presežene mejne vrednosti (7) posameznih onesnaževal v pritokih jezer v letih 2003 do 2006

JEZERO	Merilno mesto	Datum zajema	Raztopljeni kadmij ($\mu\text{g/L}$)	Metolaklor ($\mu\text{g/L}$)	Atrazin ($\mu\text{g/L}$)	Vsota pesticidov ($\mu\text{g/L}$)	AOX (mg Cl/L)
Ledavsko jezero	Iztok	30. 7. 2003					35
	Iztok	22. 4. 2004					31
	Iztok	21. 7. 2004		0,86		1,23	
	Iztok	13. 4. 2005	1,2				
	Iztok	25. 8. 2005	1,2	0,33	0,1	0,59	
	Iztok	10. 5. 2006		0,75		0,79	
	Iztok	9. 8. 2006		0,16			
	Ledava	22. 4. 2004					
	Ledava	21. 7. 2004		0,4			
	Ledava	13. 4. 2005					
	Ledava	25. 8. 2005	1,2				
	Ledava	10. 5. 2006		0,23			
	Lahajski potok	21. 7. 2004		1,9		2,43	
	Lahajski potok	10. 5. 2006		0,63		0,73	
Šmartinsko jezero	Iztok	16. 4. 2003		0,13			
	Iztok	24. 8. 2005	1,2				25
	Iztok	8. 8. 2006		0,28			
	Iztok	7. 11. 2006		0,12			
	Koprivnica	13. 4. 2005					
	Koprivnica	24. 8. 2005	1,2				30
Perniško jezero	Jareninski potok	19. 8. 2004	1,2				
	Pesnica	19. 8. 2004	1,2				

AOX: adsorbirane halogenirane organske spojine

Klivnik, Molja in Vogršček

Zadrževalniki Klivnik in Molja v Brkinih ter Vogršček v Vipavski dolini so v primerjavi z zadrževalniki v severovzhodni Sloveniji manj obremenjeni s hranilnimi snovmi. Vse tri lahko uvrstimo med mezotrofne zadrževalnike.

Klivnik in Molja sta večja zadrževalnika, zgrajena v porečju Reke v letih 1979/80 z namenom blaženja posledic ob vodnih konicah. Prispevno območje je malo poseljeno, zato je kakovost vode zlasti v zgornjem zadrževalniku, Klivniku, razmeroma dobra. Klivnik je zato možen vir vode za preskrbo prebivalstva na obrobju Krasa. Glavno obremenitev zadrževalnika predstavlja erozivno krušenje brežin, ki zlasti po deževju zaradi vnosa suspendiranih snovi vpliva tudi na manjšo prosojnost zadrževalnika.

Rečne akumulacije

V letih 2003 do 2006 so bile poleti 2003 sušne razmere, ki vplivajo na zmanjšanje pretočnosti na velikih rečnih akumulacijah in sprožijo intenziven razvoj – 'cvetenje' rastlinskega planktona. Najintenzivnejše je bilo 'cvetenje' v akumulaciji Mavčiče, ki se je pojavilo že v juniju. Zaradi razgradnje velike biomase planktonskih alg, ki je nastala ob 'cvetenju', je ob visokih temperaturah prihajalo do kritičnega pomanjkanja kisika v vodi in celo do pogina rib. Vzorčenje po globinski vertikali je potekalo na Trbojskem jezeru, na zajemnem mestu Prebačevo pa je bil zajet samo površinski vzorec, kjer je bila izmerjena najvišja vsebnost klorofila a ($1306,1 \mu\text{g/L}$) (tabela 5). Vsebnost kisika je bila večja od $25 \text{ mg O}_2/\text{L}$ in nasičenost s kisikom je presegla 200 %. Tudi vsi ostali parametri, kot je kemijska potreba po kisiku s $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($69,0 \text{ mg O}_2/\text{L}$) itd., so bili povečani in



Klivnik



Vogršček

značilni za masovno 'cvetenje'. Tudi na akumulaciji Vrhovo je bila junija 2003 na površini izmerjena izredno visoka vsebnost klorofila a ($180 \mu\text{g/L}$), ki odraža dolgotrajne sušne razmere in zmanjšan pretok v akumulaciji, ki sicer preprečuje masovni razvoj fitoplanktona. V vzorcu fitoplanktona so bile na splošno prisotne iste fitoplanktonske vrste, kot v akumulaciji Mavčiče, in tudi nekatere druge, ki jih v Mavčičah nismo našli. Prevladovala je zelena alga *Pandorina morum*. V letu 2003 je prišlo do krajšega obdobja 'cvetenja' tudi v Ptujskem jezeru. Dan pred vzorčenjem so po daljšem času povečali pretok na pregradi Markovci, ki je vplival na hitro izplavljanje povečane biomase planktonskih alg. Zato so bile v času vzorčenja julija 2003 kljub veliki vsebnosti hranil (dušikove in fosforjeve spojine) izmerjene izredno nizke koncentracije klorofila a (tabela 5). Analize vrstne sestave fitoplanktona pa so pokazale, da je pogostost pravih planktonskih vrst majhna.

Akumulacija Moste je bila v letu 2006 prvič vključena v program državnega monitoringa. Meritve so pokazale, da ima akumulacija jezerski značaj samo v času, kadar elektrarna ne obratuje in voda zastaja. Glede na vsebnost dušika in fosforja po OECD kriterijih sodi akumulacija Moste na mejo med mezotrofne in evtrofne zadrževalnike, produktivnost fitoplanktona pa ovira občasen večji pretok v akumulaciji.

2.3 Kakovost morja

Več kot dve tretjini zemeljskega površja oblivajo morja in oceani. Od tega Sloveniji pripada zelo majhen del, saj se slovensko morje razteza le 46 km vzdolž obale Tržaškega zaliva. Tržaški zaliv predstavlja najsevernejši del Sredozemskega morja, ki leži na stičišču Alp, Dinarskega sveta in Sredozemlja. Morje v Tržaškem zalivu je plitvo, vanj pa se stekajo reke, ki s seboj prinašajo neprečiščene komunalne in industrijske odpadne vode. Slovenske reke, ki v obalno morje vnašajo največje količine suspendiranih delcev in hranilnih snovi, so Dragonja, Badaševica, Drnica, Rižana in Soča, ki v svojem spodnjem toku dobi tudi odpadne vode iz Italije. Največje obremenitve pa Tržaškemu zalivu vsekakor prinaša reka Pad, saj se vanjo izliva več kot polovica vseh komunalnih in industrijskih odpadnih voda iz Italije. Za celotno območje obrežnega pasu slovenskega morja in njegovo zaledje so značilni gosta poselitve, mestoma intenzivno kmetijstvo, industrija in turizem.

Vse to pomembno vpliva na ekološke procese ter posledično tudi na stanje morja. Kljub velikim pritiskom iz zaledja je za slovensko morje značilna velika pestrost rastlinskih in živalskih vrst, med Koprom in Izolo pa je podvodni travnik pozejdonke, ki je ogrožen sredozemski endemit in je del evropskega omrežja Natura 2000.

V skladu s Pravilnikom o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (15) je bilo na morju določenih šest vodnih teles. Ocena obremenjenosti območij virov onesnaževanja je pokazala, da v obalnem območju prevladujejo vplivi s kopnega – kmetijstvo, turizem, urbana območja, industrija. Na območju odprtega morja pa prevladujejo čezmejni vplivi (izliv reke Pad in Soče) ter vplivi pomorskega prometa, atmosferske depozicije in ribištva. Vplivi obremenitev iz kopenskih virov so na območju odprtega morja manj izraziti.

V preteklih letih (35) se je kakovost morja ocenjevala kot kemijsko (7, 8) in trofično (36) stanje, rezultati katerih so prikazani v nadaljevanju. Metodologija za oceno ekološkega stanja morja v skladu z Vodno direktivo je prav tako kot na rekah in jezerih še v pripravi. Vzorcenje in analize posameznih elementov kakovosti se izvajajo v skladu z že pripravljenimi strokovnimi podlagami (37, 38, 39). Določen je sistem za oceno stanja morja na podlagi vsebnosti klorofila a, ki bo nadgrajen z analizami ostalih bioloških elementov za oceno ekološkega stanja.

V merilno mrežo obalnega morja so vključena štiri merilna mesta in sicer osnovno merilno mesto (CZ), ki leži v teritorialnih vodah, referenčno merilno mesto (F) v južnem delu Tržaškega zaliva ter dve dodatni merilni mesti v obalnem morju, v notranjosti Piranskega (MA) in Koprškega zaliva (K). Dodatni merilni mesti na območju obalnega morja sta pod vplivom različnih virov onesnaženja, merilno mesto K je v neposredni bližini Luke Koper in izliva Rižane, v kateri so komunalne in nekatere industrijske odplake, merilno mesto MA pa je v vplivnem območju portoroške marine.

Strunjan

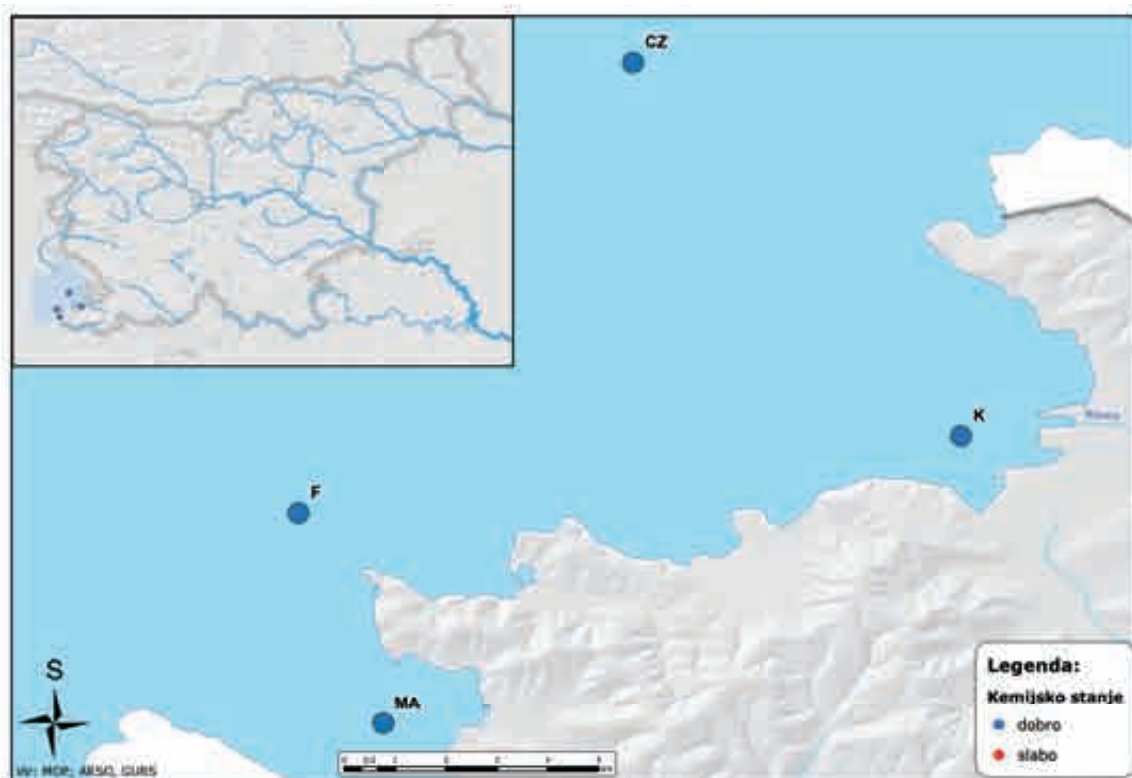


2.3.1 Ocena kemijskega stanja morja

Spremljanje kemijskega stanja poteka v skladu z Uredbo o kemijskem stanju površinskih voda (7). Določa se na podlagi letnih povprečnih vrednosti parametrov, analiziranih v vodi, ter s spremljanjem vsebnosti prednostnih snovi v sedimentu za parametre, za katere so v omenjeni uredbi določene mejne vrednosti. Dobro kemijsko stanje pomeni, da nobena povprečna letna vrednost analiziranih parametrov na izbranem merilnem mestu ni preseгла mejne vrednosti, predpisane v Uredbi, in da pri nobenem parametru v sedimentu ni opaziti naraščanja.

V letih 2003 do 2006 so bile na izbranih merilnih mestih na morju opravljene analize kovin v vodi in sedimentu ter analiza prednostnih in indikativnih parametrov (tabela 1). Analize so pokazale, da so vsebnosti prednostnih snovi in indikativnih parametrov v vodi pod mejno vrednostjo, določeno v Uredbi o kemijskem stanju. Na podlagi analiz je bilo kemijsko stanje v letih 2003 do 2006 na vseh merilnih mestih na morju dobro (karta 4).

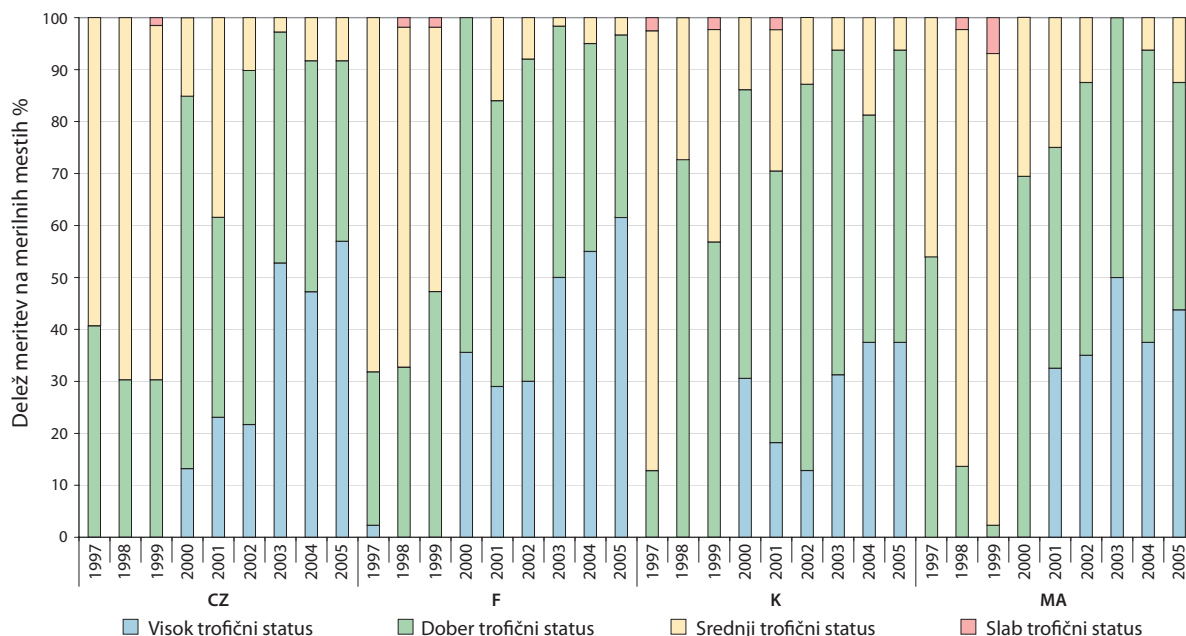
Karta 4: Kemijsko stanje morja v letih 2003 do 2006



2.3.2 Ocena trofičnega stanja morja

Trofične razmere morja se ocenjuje na osnovi trofičnega indeksa – TRIX. Ta indeks se uporablja za oceno evtrofikacije nekega morskega okolja. Namenjen je predvsem obalnim vodam, kot je tudi Tržaški zaliv. Temelji na vsebnosti klorofila a kot indikatorja fitoplanktonske biomase, vsebnosti kisika ter hranilnih soli dušika in fosforja (36). Visoke vrednosti TRIX indeksa sovpadajo s povišanimi vsebnostmi fitoplanktonskega klorofila. Numerična skala TRIX indeksa obsega vrednosti med 0 in 10; manjše vrednosti pomenijo boljše kakovost morja ali neznatno evtrofikacijo. Vrednosti do 4 pomenijo visok trofični status, 4 do 5 dober, 5 do 6 srednji ter nad 6 slab trofični status morja. Trofično stanje morja se je v obdobju po letu 2000 postopoma izboljševalo. Podan je prikaz TRIX indeksa za obdobje 1997 do 2005. Najboljše trofično stanje morja je bilo na referenčnem merilnem mestu F, podobno je bilo tudi na osnovnem merilnem mestu CZ v sredini Tržaškega zaliva. Nekoliko slabše stanje je bilo na merilnem mestu MA, najslabše pa je bilo na merilnem mestu K v Koprskem zalivu (graf 7).

Graf 7: Trofično stanje morja na posameznih merilnih mestih v letih 1997 do 2005



2.4 Kakovost voda na območjih posebnih režimov

2.4.1 Kakovost površinskih voda, ki se uporabljajo za pitno vodo

Za veliko evropskih držav je površinska voda zelo pomemben vir pitne vode, medtem ko se v Sloveniji s pitno vodo s površinskega vira oskrbuje le približno 3 % prebivalstva (40). Evropska skupnost je z namenom zaščite teh voda že pred tridesetimi leti sprejela dve direktivi (41, 42), ki sta bili v letih 2000 in 2001 preneseni tudi v slovenski pravni red (43, 44). Nacionalna predpisa povzemata navedeni smernici in zahtevata, da se površinske vire pitne vode razvrsti v tri kakovostne razrede na osnovi petletnega niza podatkov (A1, A2 in A3), upoštevajoč predpisane mejne in priporočene vrednosti fizikalnih, kemičnih in mikrobioloških lastnosti površinske vode. Glede na uvrstitev v posamezni kakovostni razred A1, A2 ali A3 so določeni minimalni postopki obdelave in priprave površinskih voda, ki jih mora izvajati izvajalec javne službe oskrbe s pitno vodo in s katerimi se zagotovi zdravstvena ustreznost takega vira pitne vode.

Program monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo (PVOPV) (45), je bil v skladu z zakonodajo prvič izdelan za petletno obdobje 2002 do 2006. Vključenih je bilo 11 površinskih virov pitne vode in sicer Rižana, Mrzlek, Podroteja, Ljubija, Hudinja, Bistrica pri Slov. Bistrici, Kolpa, Soča, Vipava, Veliki Obrh in Malenščica. Ti viri so bili izbrani na osnovi takrat razpoložljivih podatkov Inštituta za varovanje zdravja RS, vključeni pa so bili le tisti, ki služijo za preskrbo več kot 800 prebivalcev. V seznam so bile uvrščene tudi vode z neposrednim izlivom v kraške vodonosnike, za katere je dokazan podzemni tok vode s kratkim zadrževalnim časom. Na osnovi števila prebivalcev, ki jih je vir takrat oskrboval, je bila določena tudi minimalna pogostost vzorčenja površinske vode (enkrat do štirikrat na leto) ter zahtevane analize.

Prva razvrstitev površinskih virov pitne vode je bila izdelana leta 2002 in objavljena v Uradnem listu (46). Površinski viri pitne vode Ljubija, Hudinja, Bistrica, Kolpa, Soča, Vipava, Veliki Obrh in Malenščica so bili razvrščeni v razrede kakovosti le na osnovi podatkov izvajalca javne službe o takratnih postopkih priprave surove vode, Rižana, Mrzlek in Podroteja pa na osnovi podatkov monitoringa površinskih voda in izvirov v letih 1998 do 2002. Zahtevani petletni niz podatkov o kakovosti vseh površinskih virov pitne vode smo tako pridobili šele z izvajanjem monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo v letih 2002 do 2006. Na osnovi teh podatkov je bila opravljena tudi razvrstitev vodotokov v kakovostne razrede, ki je prikazana v tabeli 9 ter na karti 5.

Tabela 9: Razvrstitev površinskih virov pitne vode v kakovostne razrede na osnovi podatkov monitoringa voda v letih 1998 do 2006

Površinski vir pitne vode	Prva razvrstitev leta 2000	Razvrstitev v kakovostne razrede na osnovi petletnega niza podatkov				
		1998–2002	1999–2003	2000–2004	2001–2005	2002–2006
Rižana	A3	A2	A3	A3	A3	A3
Mrzlek	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Ljubija	A2	-	-	-	-	A2
Malenščica	A3	-	-	-	-	A2
Hudinja	A1	-	-	-	-	A3
Bistrica	A1	-	-	-	-	A2
Podroteja	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Soča	A2	-	-	-	-	A3
Vipava	A2	-	-	-	-	A2
Kolpa	A2	-	-	-	-	A2
Veliki Obrh	A1	-	-	-	-	A2

A1, A2, A3: razredi kakovosti od najboljšega do najslabšega
- petletni niz podatkov ni na voljo

Rezultati monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo kažejo, da površinski viri pitne vode dosegajo kakovost razreda A1 po večini fizikalnih in kemičnih parametrov. Občasno presežene vrednosti mikrobioloških parametrov so razlog za razvrstitev površinskih virov Mrzlek, Podroteja, Ljubija, Bistrica, Kolpa, Vipava, Veliki Obrh in Malenščica v razred A2. Rižana je v razred A3 razvrščena zaradi občasne prisotnosti salmonelle v vodi, medtem ko je bila le-ta zaznana v enem od sedmih vzorcev Soče, kar posledično tudi Sočo uvršča v razred A3. V junijskem vzorcu Hudinje leta 2006 so bile presežene mejne vrednosti razreda A2 za skupne koliformne bakterije ter koliformne bakterije fekalnega izvora, kar tudi Hudinjo uvršča v razred A3. Glede na prvo razvrstitev leta 2002 se je tako kakovost Rižane, Mrzleka, Podroteje, Ljubije, Kolpe in Vipave ohranila, poslabšala v Hudinji (iz A1 v A3), Bistrici (iz A1 v A2), Soči (iz A2 v A3) in Velikem Obrhu (iz A1 v A2), izboljšala pa v Malenščici (iz A3 v A2). Pri tem je treba poudariti, da Hudinja ni stalen vir oskrbe s pitno vodo, saj se ob dežju skali in se tako uporablja le v sušnem obdobju. Tudi Veliki Obrh je le pomožni vir pitne vode, saj se glavnina vode preskrbi iz vrtine v Kozarišču, medtem ko se Kolpa kot vodni vir postopoma ukinja in se načrtuje prevezava vodovoda na vir Dobljica. Izvajalci javne službe kakovost vira pitne vode spremljajo tudi v internem nadzoru in se mikrobioloških onesnaženj zavedajo. Tako se na Ljubiji in Bistrici že načrtuje uporaba ultrafiltracije, ki iz vode odstrani suspendirane snovi in delce velikosti nad 0,01 mikrona ter mikroorganizme, vključno z bakterijami in virusi.

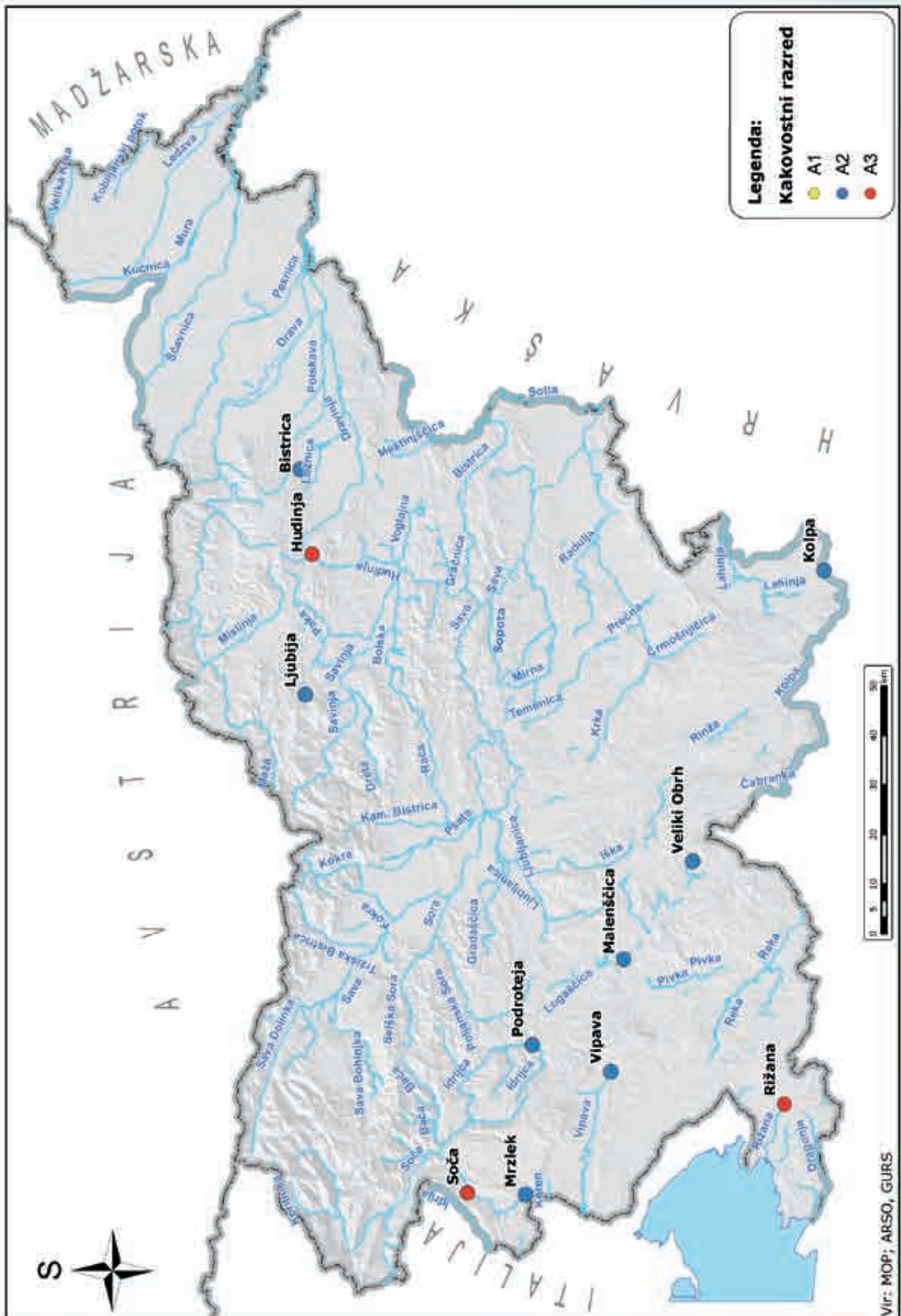
Izvir Rižane



Izvir Ljubije



Karta 5: Prikaz razvrstitve površinskih virov pitne vode v kakovostne razrede na osnovi podatkov monitoringa PVOPV v letih 2002 do 2006



2.4.2 Kakovost kopalnih voda

Sodoben način življenja skoraj ne dopušča, da bi posvetili nekaj časa tudi športu in rekreaciji, čeprav slovenske reke, jezera in del Jadranskega morja omogočajo najrazličnejša vodna doživetja – od tradicionalnega čolnarjenja in plavanja za sprostitev, do adrenalinskih spustov čez slapove in brzice. Z namenom, da se zaščiti zdravje kopalcev, je bila že leta 1976 na področju Evropske skupnosti sprejeta Direktiva o kopalnih vodah (48), ki je prenesena tudi v naš pravni red (49, 50). Zahteve Direktive smo začeli v Sloveniji izvajati leta 2004, pri čemer si pristojnosti delita Ministrstvo za zdravje in Ministrstvo za okolje in prostor. Kakovost kopalne vode se spremlja na 37 naravnih kopalnih vodah (na 17 naravnih kopališčih ter 20 območjih kopalnih voda) v času kopalne sezone, ki traja od 15. junija do 31. avgusta na celinskih vodah, na morju pa od 15. junija do 30. septembra. V tem času se kopalna voda vzorči vsaj vsakih 14 dni, za kar na naravnih kopališčih poskrbi upravljavec kopališča, podatke pa posreduje Inštitutu za varovanje zdravja RS kot nosilcu registra kopalnih voda, na območjih kopalnih voda pa monitoring izvaja Agencija RS za okolje (51). Ob vzorčenju se opravijo ocene prisotnosti vidnih nečistoč, fenolov, mineralnih olj in detergentov, v laboratoriju pa še nadaljnje fizikalno-kemijske analize (fenoli, mineralna olja, detergenti) ter analize na prisotnost mikrobioloških onesnaženj (skupne koliformne bakterije, koliformne bakterije fekalnega izvora ter streptokoki fekalnega izvora). Podatki o kakovosti so sestavni del vsakoletnega poročila o kakovosti naravnih kopalnih voda (47) ter tudi poročila Evropski komisiji o izvajanju kopalne direktive (52), ki mora biti do konca vsakega leta posredovano pristojnim institucijam v Bruslju. Na osnovi letnih poročil držav članic komisija izdela zbirno poročilo in ga objavi na svetovnem spletu (53) z namenom, obvestiti javnost o kakovosti kopalnih voda v Evropski skupnosti in v vsaki državi članici. Kopalcem so informacije o kakovosti kopalne vode dostopne na informacijskih mestih naravnih kopališč ter na tablah, postavljenih na območjih kopalnih voda. Na spletnih straneh Agencije RS za okolje ter Inštituta za varovanje zdravja so na voljo tudi vsa poročila.

Leto 2004 je bila Slovenija le pol leta članica Evropske skupnosti, a je ob koncu leta Evropski komisiji že posredovala prve podatke o kakovosti slovenskih kopalnih voda. Poročevalsko obveznost vestno izpolnjujemo in tako so v letnih poročilih Evropske komisije za Slovenijo na voljo ocene kakovosti za obdobje 2004 do 2006 (graf 8). Rezultati kažejo, da je edini vzrok





Soča v Čezsoči



Nadiža v Robiču



Kopalno območje v Izoli

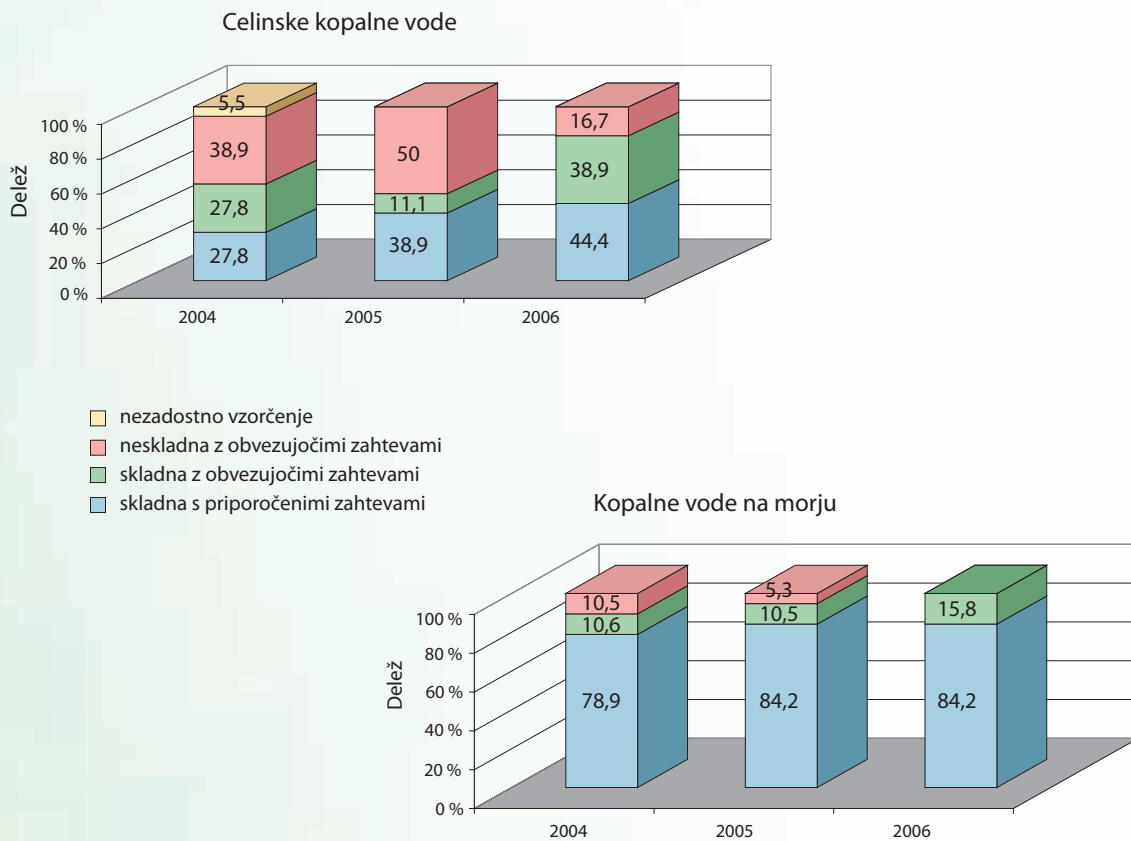


Kolpa v Adlešičih

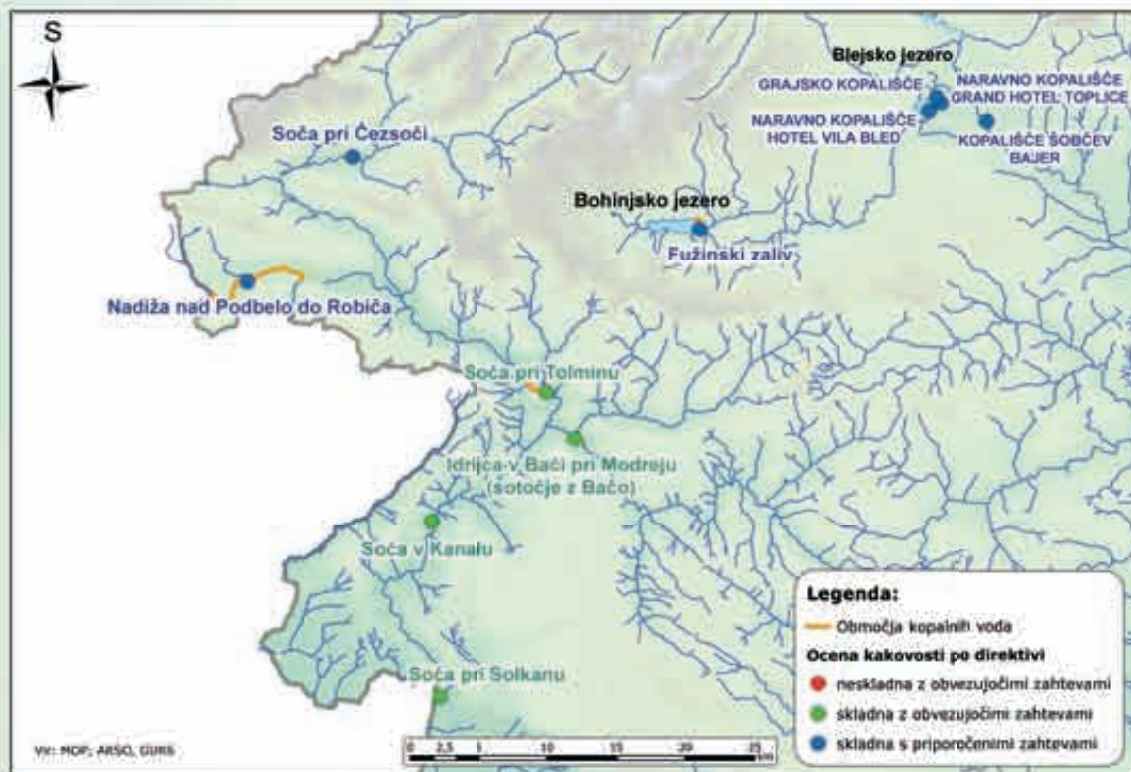
neskladnosti tako celinskih kot tudi kopalnih voda na morju mikrobiološko onesnaženje. Upoštevaajoč strogo statistično vrednotenje rezultatov glede na zahteve direktive se je kakovost naravnih kopalnih voda v letu 2006 v Sloveniji močno izboljšala, saj je bilo v letu 2005 kar 50 % slovenskih celinskih kopalnih voda neskladnih z obvezujočimi zahtevami kopalne direktive (v letu 2004 38,9 %), v letu 2006 pa le 16,7 %. V neskladnih kopalnih vodah v letu 2006 (Krka – kopalni območji Straža in Žužemberk, Kolpa – kopalno območje Učakovci – Vinica) so bile le enkrat nekoliko presežene predpisane vrednosti nekaterih mikrobioloških parametrov kot posledica nestanovitnega vremena in površinskega splakovanja ob nevihtah in nalivih (karti 6 in 7). Možnosti izboljšanja kakovosti slovenskih celinskih kopalnih voda zagotovo še obstajajo, s popolno skladnostjo kopalnih voda na morju v letu 2006 (v letu 2005 94,7 % skladnost) pa sega Slovenija v sam vrh. Še več: kar 16 od 18 kopalnih voda na morju je v letu 2006 izpolnjevalo tudi strožje, priporočene zahteve direktive (karta 8). Tako visoke skladnosti z zahtevami direktive ne dosegajo niti vse stare države članice Evropske skupnosti, kjer se direktiva za kopalne vode izvaja že od leta 1976 dalje in so že bili izvedeni številni ukrepi za izboljšanje kakovosti kopalne vode. Komisija celo ugotavlja, da so države v letih poročanja iz nacionalnih list izločile številne kopalne vode, s čimer so zakrivale onesnaženost in lažno izboljševale statistiko neoporečnosti kopalnih voda. Zaradi takšne prakse je komisija v letu 2006 sprožila postopke kar proti 11 državam Skupnosti, med katerimi pa ni Slovenije.

Slovenija si v prvi fazi prizadeva zbrati zanesljive večletne nize podatkov o kakovosti kopalnih voda, ti pa bodo služili pri načrtovanju ukrepov za doseganje zahtevane kakovosti kopalnih voda. Izgradnje številnih čistilnih naprav na prispevnih območjih kopalnih voda, ki so predvidene v Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda, bodo zagotovo prispevale tudi h kakovosti slovenskih voda.

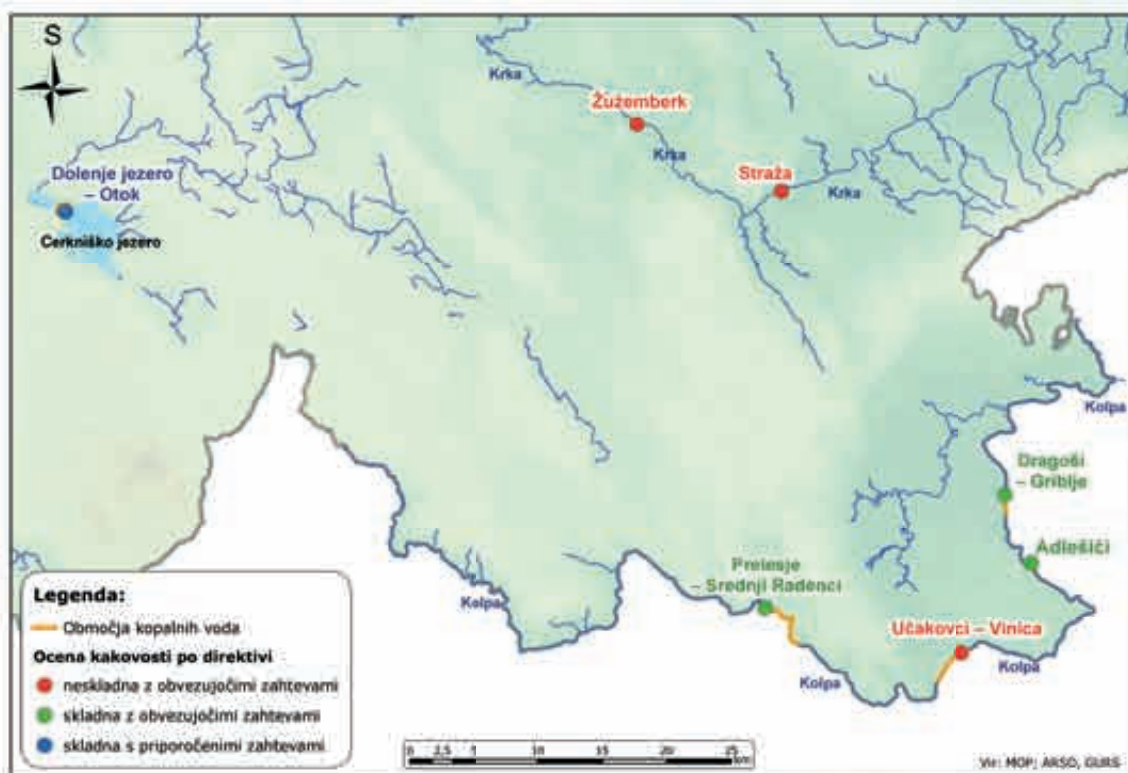
Graf 8: Kakovost celinskih kopalnih voda in kopalnih voda na morju po zahtevah direktive v letih 2004 do 2006



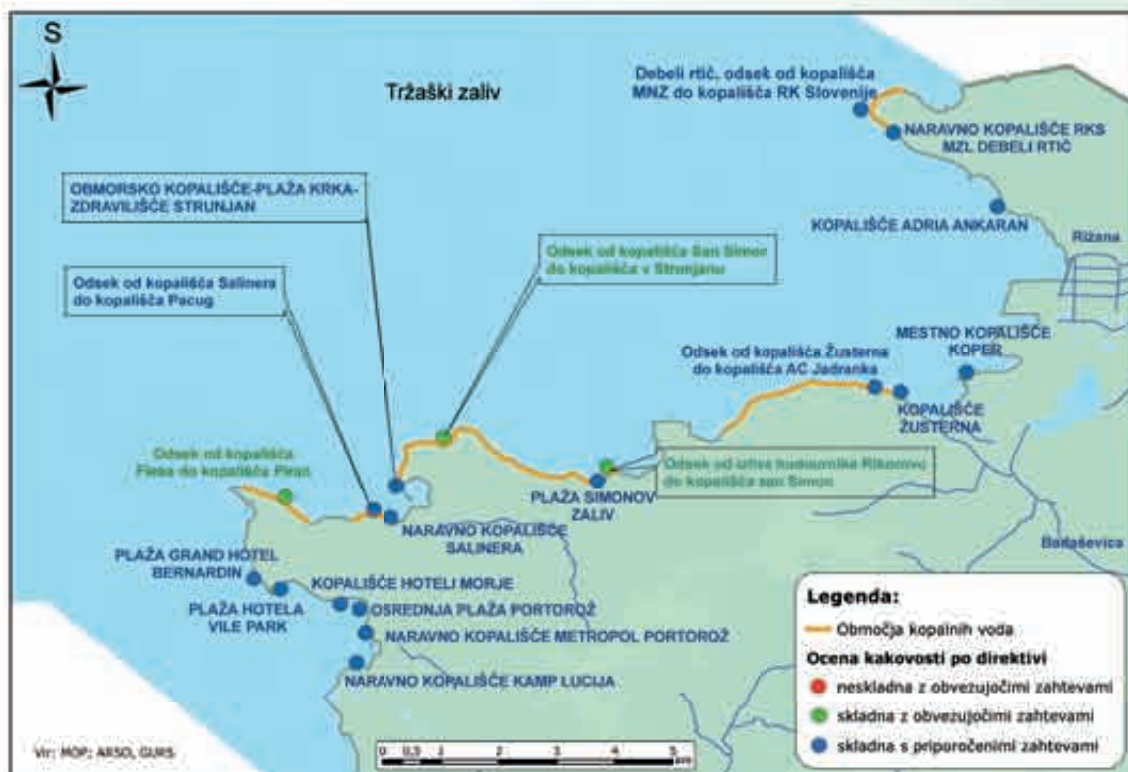
Karta 6: Izpolnjevanje zahtev direktive po posameznih kopalnih vodah na Gorenjskem in Goriškem v letu 2006



Karta 7: Izpolnjevanje zahtev direktive po posameznih kopalnih vodah na Dolenjskem in Notranjskem v letu 2006



Karta 8: Izpolnjevanje zahtev direktive po posameznih kopalnih vodah na morju v letu 2006



2.4.3 Kakovost voda za življenje sladkovodnih vrst rib

Posledica velike naravne razgibanosti in dokaj čistih voda v Sloveniji je tudi velika raznolikost ribjega življa. V slovenskih rekah jadranskega povodja živi okoli 40, v donavskem povodju pa več kot 70 vrst rib. Specifične razmere v rekah, kot so temperatura vode, hitrost vodnega toka, hidromorfološke razmere ter tudi fizikalno-kemijski parametri vode, se od izvira reke do izliva v morje precej spreminjajo in s tem seveda vplivajo tudi na sestavo ribje populacije. Slovenija je ena redkih držav na svetu, ki ima še vedno tako čiste reke, da omogočajo življenje številnim salmonidnim vrstam rib kot so soška in potočna postrv, lipan, sulec in potočna zlatovčica.

V letu 2005 je bilo v Sloveniji določenih skupno 22 odsekov površinskih sladkih voda, ki so pomembni za življenje sladkovodnih vrst rib, od tega 13 salmonidnih in 9 ciprinidnih območij (55). Odseki salmonidnih površinskih voda naj bi omogočali življenje salmonidnim vrstam rib kot so postrvi, lipani in sulci, odseki ciprinidnih površinskih voda pa ciprinidnim vrstam rib, torej krapom, ščukam, ostržem itd. Namen določitve odsekov je zavarovanje oziroma izboljšanje kakovosti vode, ki omogoča življenje sladkovodnim vrstam rib.

Na navedenih odsekih se na Agenciji RS za okolje kakovost vode od leta 2003 dalje spremlja v skladu z nacionalnimi predpisi (54, 56, 57). Navedeni predpisi so povzeti po Direktivi 78/658/EEC, ki je bila kodificirana z Direktivo 2006/44/ES o kakovosti sladkih voda, ki jih je treba zavarovati ali izboljšati, da se omogoči življenje rib (58). Cilj te Direktive je varovanje in izboljšanje kakovosti tistih tekočih ali stoječih sladkih voda, ki omogočajo ali pa bi, če bi se onesnaženost zmanjšala ali odpravila, omogočale življenje ribam, ki spadajo med avtohtone (domorodne vrste), ki prispevajo k naravni raznolikosti, in vrste, katerih prisotnost pristojni organi držav članic ocenjujejo za zaželeno za upravljanje z vodami.

Ribe za svoje življenje in obstoj zahtevajo čim boljše življenjske pogoje, torej tudi čim boljše kakovost vode. Življenje rib ogrožajo predvsem prenizke ali previsoke temperature, previsoka vsebnost amoniaka, klora, nitrita, pomanjkanje kisika in strupene snovi v vodi.

V monitoringu kakovosti vode za življenje sladkovodnih vrst rib torej spremljamo parametre, ki omogočajo ali omejujejo optimalne življenjske pogoje za ribe. V skladu z Uredbo o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (56) se na vseh merilnih mestih salmonidnih in ciprinidnih odsekov v vzorcih vode določajo temperatura vode, raztopljeni kisik, pH vrednost,

Sava v Otočah



Vipava v Mirnu



suspendirane snovi, biokemijska potreba po kisiku v 5 dneh (BPK₅), vsebnost fosforja, nitrita, amoniaka, amonija, prostega klor, cinka in bakra. Vzorci se vzorčijo in analizirajo 12-krat letno v enakomernih mesečnih presledkih.

Kakovost vode za življenje sladkovodnih vrst rib se v skladu s predpisi ocenjuje za vsako leto posebej glede na mejne in priporočene vrednosti za salmonidne in ciprinidne vode, ki so navedene v tabeli 10. Izvzeti so le rezultati vzorcev, ki so bili vzorčeni v izjemnih razmerah. Mejne oziroma priporočene vrednosti parametrov salmonidnih in ciprinidnih voda niso presežene, če meritve vzorcev, odvzetih ob najmanj minimalni pogostosti v obdobju enega leta izkažejo, da:

- 95 % vzorcev ne presega mejnih oziroma priporočenih vrednosti za parametre pH, BPK₅, neionizirani amoniak, celotni amonij, nitrit, prosti klor, celotni cink in raztopljeni baker oziroma 100 % v primeru, da je pogostost vzorčenja krajša, kot enkrat mesečno,
- tolikšen % vzorcev za parameter raztopljeni kisik, kot je naveden v tabeli 10, ni nižji od mejnih oziroma priporočenih vrednosti,
- povprečna koncentracija, določena za parameter suspendirane snovi, ne presega mejnih oziroma priporočenih vrednosti.

Salmonidna oziroma ciprinidna voda je neustrezne kakovosti in se šteje za čezmerno obremenjeno, če se na podlagi zgornje ocene ugotovi, da so mejne vrednosti presežene.

Tabela 10: Mejne in priporočene vrednosti parametrov salmonidnih in ciprinidnih voda

Parameter	Izražen kot	Enota	Salmonidne vode		Ciprinidne vode	
			Priporočena vrednost	Mejna vrednost	Priporočena vrednost	Mejna vrednost
Raztopljeni kisik ⁽¹⁾	O ₂	mg/L	50 % ≥ 9 100 % ≥ 7	50 % ≥ 9 100 % ≥ 6	50 % ≥ 8 100 % ≥ 5	50 % ≥ 7 100 % ≥ 4
pH				6 - 9 Δ± 0,5 ⁽²⁾		6 - 9 Δ± 0,5 ⁽²⁾
Suspendirane snovi		mg/L	≤ 25		≤ 25	
BPK ₅	O ₂	mg/L	≤ 3		≤ 6	
Fosfor-celotni	PO ₄	mg/L		≤ 0,2		≤ 0,4
Nitrit	NO ₂	mg/L	≤ 0,01		≤ 0,03	
Amoniak	NH ₃	mg/L	≤ 0,005	≤ 0,025	≤ 0,005	≤ 0,025
Amonij	NH ₄	mg/L	≤ 0,04	≤ 1	≤ 0,2	≤ 1
Klor – prosti	HOCl	mg/L		≤ 0,005		≤ 0,005
Cink, skupna trdota 100	Zn	mg/L		0,3		1,0
Raztopljeni baker, skupna trdota 100	Cu	mg/L	0,04		0,04	

⁽¹⁾ V odstotkih je izraženo število vzorcev, odvzetih v obdobju enega leta

⁽²⁾ Umetno povzročene spremembe pH ne smejo presežati ± 0,5

Kakovost salmonidnih in ciprinidnih voda v letu 2006 je prikazana na karti 9. Na salmonidnih odsekih mejne vrednosti niso bile presežene na nobenem merilnem mestu, na ciprinidnih odsekih pa je bila ugotovljena neustrezna kakovost Dragonje Podkaštel in sicer je bila v enem vzorcu prenizka vsebnost kisika.

Ocena kakovosti salmonidnih in ciprinidnih voda v letih 2003 do 2006 je podana v tabeli 11, neustrezni parametri pa v tabeli 12.

Tabela 11: Ocena kakovosti odsekov salmonidnih in ciprinidnih voda v letih 2003 do 2006

VODOTOK	Odsek	Merilno mesto	2003	2004	2005	2006
MURA	od cestnega mostu Petanji do izliva Ščavnice	Mota	ustrezen	ustrezen	ustrezno	ustrezen
DRAVA	od jezua Mejle do Borla	Borl	neustrezen	ustrezen	neustrezen	ustrezen
SAVA BOHINJKA	od izliva Mostnice do sotočja Save Bohinjke in Save Dolinke	Sava Bohinjka nad izlivom Jezernice	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
SAVA	od sotočja Save Bohinjke in Save Dolinke do izliva Kokre	Otoče	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
SAVA	od cestnega mostu Medvode do Šentjakoba	Šentjakob	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
SORA	od izliva Žirovniščiце do izliva v Savo	Medvode	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
MIRNA	od izvira do Boštanjja	Boštanj	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
KOLPA	od izliva Čabranke do izliva Lahinje	Adlešiči	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
KOLPA	od izliva Lahinje do državne meje Božakovo	Radoviči (Metlika)	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
LJUBLJANICA	od izvira do Livade	Livada	ustrezen	ustrezen	neustrezen	ustrezen
SAVINJA	od izliva Drete do izliva Bolske	Male Braslovče	neustrezen	ustrezen	neustrezen	ustrezen
SAVINJA	od izliva Bolske do Velikega Širja	Veliko Širje	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
KRKA	od izvira Krke – Gradiček, do izliva Bršlinskega potoka	Srebrniče	ustrezen	ustrezen	neustrezen	ustrezen
KRKA	od izliva Bršlinskega potoka do izliva v Savo	Kriška vas	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
SOČA	od izvira do izliva Tolminke	Trnovo	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
IDRIJCA	od izvira do izliva v Sočo	Hotešk	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
VIPAVA	od izvira do izliva Vrtovinščka	Velike Žablje	ustrezen	ustrezen	neustrezen	ustrezen
VIPAVA	od izliva Vrtovinščka do izliva Vrtojbe	Miren	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
NADIŽA	od državne meje do državne meje	Robič	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
REKA	od Zabič do Cerkevnikovega mlina	Cerkvenikov mlin	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
REKA	od Cerkevnikovega mlina do Matavuna	Matavun	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen
DRAGONJA	od Škrilin do mejnega prehoda Dragonja	Podkaštel	ustrezen	neustrezen	ustrezen	neustrezen

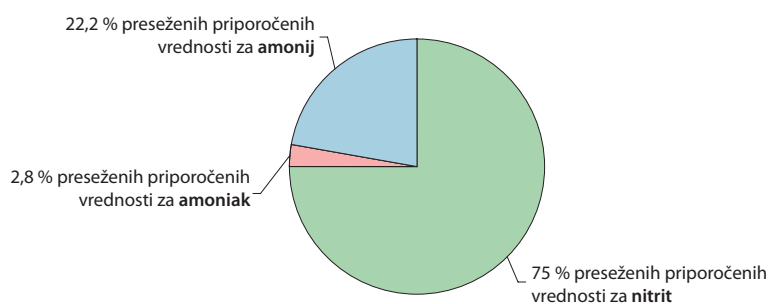
Tabela 12: Parametri, ki v letih 2003 do 2006 v ciprinidnih in salmonidnih vodah niso izpolnjevali mejnih vrednosti

SALMONIDNE VODE		LETO	Kisik	Kisik	Amoniak	Amonij
			% < 6 mg/L	% < 9 mg/L	0 % > 0,025 mg/L	% > 1mg/L
SAVINJA	MALE BRASLOVČE	2003	0	0	25	0
LJUBLJANICA	LIVADA	2005	0	67	17	17
SAVINJA	MALE BRASLOVČE	2005	0	33	0	17
KRKA	SREBRNIČE	2005	0	67	0	0
VIPAVA	VELIKE ŽABLJE	2005	0	58	0	0
KRITERIJ ZA SALMONIDNE VODE			MV	MV	MV	MV
			0 % < 6 mg/L	50 % < 9 mg/L	0 % > 0,025 mg/L	0 % > 1 mg/L
CIPRINIDNE VODE		LETO	Kisik	Kisik	Amoniak	Amonij
			% < 4mg/L	% < 7 mg/L	% > 0,025 mg/L	% > 1 mg/L
DRAVA	BORL	2003	0	0	25	0
DRAGONJA	PODKAŠTEL	2004	0	8	8	0
DRAVA	BORL	2005	0	8	0	8
DRAGONJA	PODKAŠTEL	2006	8	8	0	0
KRITERIJ ZA CIPRINIDNE VODE			MV	MV	MV	MV
			0 % < 4 mg/L	50 % < 7 mg/L	0 % > 0,025 mg/L	0 % > 1 mg/L

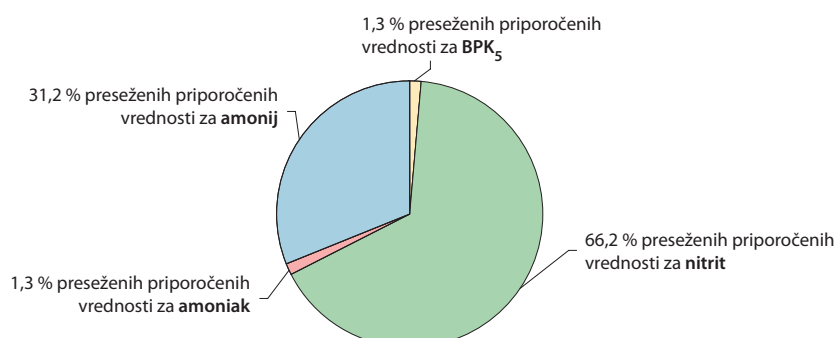
■ ne ustreza kriteriju ■ mejna vrednost za salmonidne vode
■ ustreza kriteriju ■ mejna vrednost za ciprinidne vode

Veliko večkrat kot mejne pa so presežene priporočene vrednosti parametrov. Te vrednosti sicer odsekov ne uvrščajo v kategorijo neustreznih, vseeno pa pokažejo, kateri parametri so v slovenskih rekah za življenje rib najbolj problematični. Med prvimi je priporočena vrednost za vsebnost nitrita, sledi pa vsebnost amonija in amoniaka (grafa 9 in 10). Vzroki za navedene povišane vsebnosti so največkrat izpusti neочиščenih komunalnih odpadnih voda, izpusti iz komunalnih čistilnih naprav in živalskih farm.

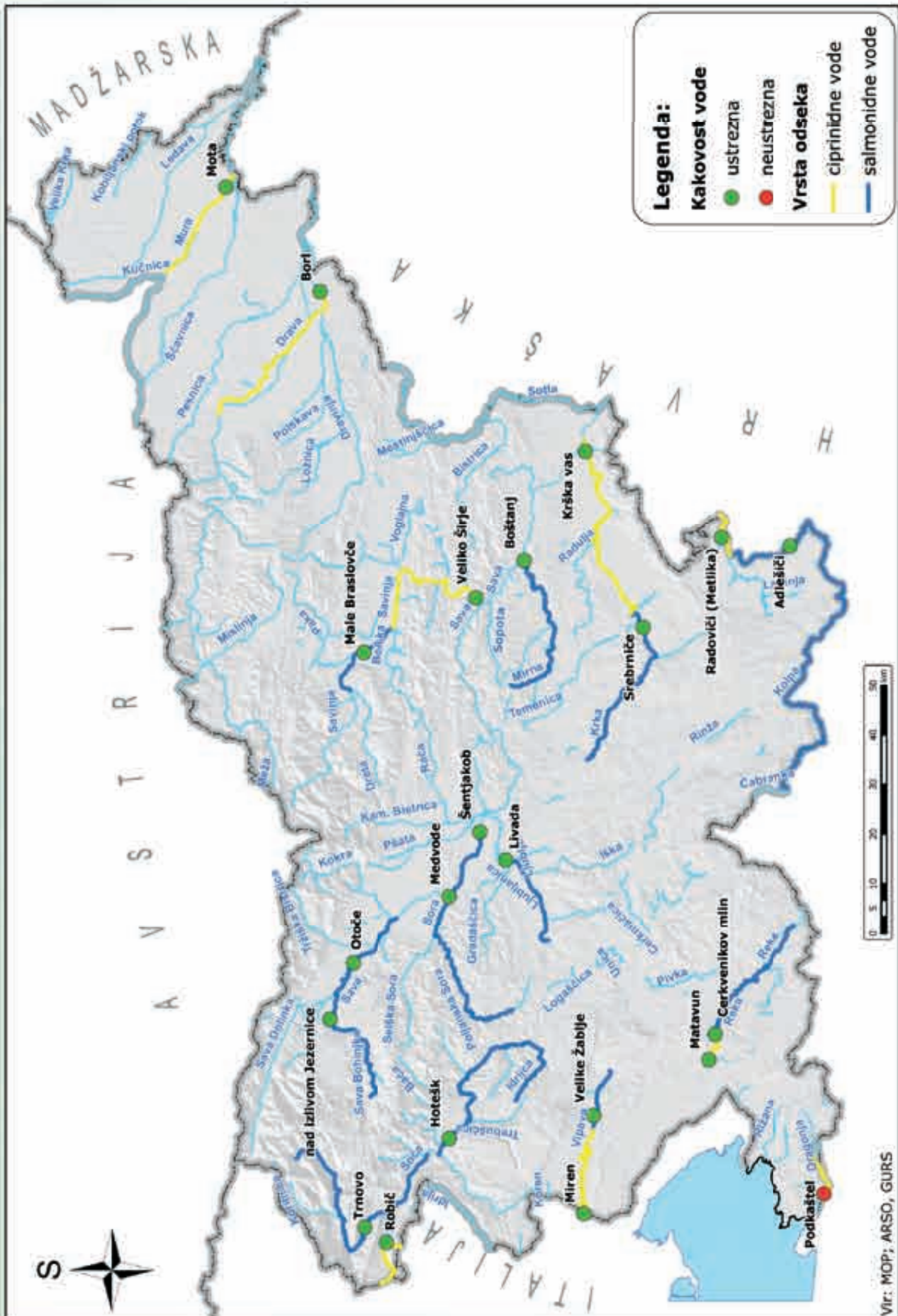
Graf 9: Delež preseženih priporočenih vrednosti parametrov v ciprinidnih vodah v letu 2006



Graf 10: Delež preseženih priporočenih vrednosti parametrov v salmonidnih vodah v letu 2006



Karta 9: Ocena kakovosti vode za življenje sladkovodnih vrst rib v letu 2006



2.4.4 Kakovost voda za življenje morskih školjk in morskih polžev

Školjke so mehkužci, ki živijo v trdnih lupinah, zato jim pravimo tudi lupinarji. Lupine ali hišice so različnih oblik in ščitijo njihove mehke dele telesa pred nevarnostmi, ki jim pretijo. Mnogo školjk živi v pesku in blatu na dnu morja, nekatere se pritrdijo na trdno podlago (kamen), nekatere pa plavajo. Hranijo se z drobnimi delci iz vode in sicer tako, da razprejo lupini in skozi škrge precejajo vodo (filtracija vode).

Školjke so tudi priljubljena hrana. V primerih, da školjke gojijo za prodajo, jim v gojiščih izdelajo posebne plovce in jim tako zagotovijo razmere, podobne naravnim. Zaradi njihovega specifičnega načina prehranjevanja, to je filtracije vode, školjke čistijo vodo, hkrati pa se nevarne snovi kopičijo v njihovem telesu. Zato je zelo pomembno, da školjke, ki jih uživamo kot hrano, živijo v čistem življenjskem okolju. Evropska skupnost je že v osemdesetih letih prejšnjega stoletja sprejela Direktivo o kakovosti vode, ki je primerna za gojenje morskih školjk in morskih polžev (59). Direktiva od držav članic zahteva, da zaščitijo območja, ki so pomembna za življenje in rast morskih lupinarjev (školjke in morski polži) in s tem posredno vpliva na kakovost lupinarjev, še posebej tistih, ki so namenjeni uživanju.

V slovenski pravni red je bila omenjena Direktiva v celoti prevedena z Uredbo o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (60), s Pravilnikom o monitoringu kakovosti površinske vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (61) in s Pravilnikom o določitvi delov morja, kjer je kakovost vode primerna za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (62).

Monitoring v skladu s predpisi poteka od leta 2003 (35, 63). V mrežo merilnih mest so vključena tri merilna mesta, ki so izbrana na območjih gojenja školjk in sicer v Piranskem in Strunjanskem zalivu (merilni mesti 0035 in 0024) ter gojišče na Debelem rtiču (merilno mesto 00DB).

Karta 10: Območja za gojenje školjk in ocena kakovosti vode za življenje morskih školjk in polžev



V programu se s pogostostjo 2- do 12-krat letno spremljajo osnovni fizikalno-kemijski parametri, halogenirane organske spojine, kovine v vodi ter kadmij in živo srebro v sedimentu in mesu školjk. V času od junija do oktobra so v program vključene tudi analize toksičnega fitoplanktona.

Kakovost vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev se ocenjuje na letnem nivoju. Voda za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev je ustrezne kakovosti, če:

- 100 % vzorcev ne presega mejnih oziroma priporočenih vrednosti za halogenirane organske spojine in kovine,
- 95 % vzorcev ni nižjih od mejnih oziroma priporočenih vrednosti za raztopljeni kisik,
- 75 % vzorcev ne presega mejnih oziroma priporočenih vrednosti za vse ostale parametre.

Mejne in priporočene vrednosti parametrov vode za življenje morskih školjk in morskih polžev so navedene v tabeli 13.

Tabela 13: Mejne in priporočene vrednosti parametrov kakovosti vode za življenje morskih školjk in morskih polžev

Parameter	Izražen kot	Enota	Priporočena vrednost	Mejna vrednost
pH			7,5-8,5	7-9
Nasičenost s kisikom	O ₂	%	≥ 80	≥ 70 ⁽¹⁾ ≥ 60 ⁽²⁾
Mineralna olja			(4)	(3)
Halogenirane organske spojine:				
1,2-dikloroetan		µg/L		10
Heksaklorobenzen ⁽⁴⁾		µg/L		0,03
Heksaklorobutadien ⁽⁴⁾		µg/L		0,1
Heksaklorocikloheksan ⁽⁴⁾		µg/L		0,05
Tetrakloroeten		µg/L		10
Trikloroeten		µg/L		10
Triklorometan		µg/L		12
Kovine:				
			(4)	
Kadmij ^{(4),(5)}	Cd	µg/L		0,5
Krom	Cr	µg/L		10
Baker	Cu	µg/L		5
Živo srebro ^{(4),(5)}	Hg	µg/L		0,3
Nikelj	Ni	µg/L		10
Svinec	Pb	µg/L		10
Cink	Zn	µg/L		100
Fekalne koliformne bakterije	št. bakterij	FK/100 mL	≤ 300 ⁽⁶⁾	

(1) povprečna vrednost,

(2) posamična meritev,

(3) parameter ne sme biti prisoten v vodi v takšni količini, da bi to:
– povzročilo viden film na gladini vode in/ali na morskih školjkah in morskih polžih ali
– imelo škodljive učinke na morske školjke in morske polže,

(4) vsebnost halogeniranih organskih spojin oziroma kovin v mesu morskih školjk in morskih polžev je tako nizka, da omogoča njihovo neposredno uživanje.

(5) vsebnost se lahko ugotavlja tudi v mesu morskih školjk in morskih polžev,

(6) meri se v vodi, mesu morskih školjk in morskih polžev ter intervalvularni tekočini.



Strunjan

Ocena kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev v letih 2003 do 2006 kaže, da je voda na vseh treh merilnih mestih v celotnem obdobju ustrezala kriterijem iz Uredbe (tabela 14, karta 10). Osnovni fizikalno-kemijski parametri niso odstopali od predpisanih mejnih vrednosti, prav tako ne fekalne koliformne bakterije ter vsebnosti halogeniranih organskih spojin. Težke kovine v vodi so bile prisotne na vseh merilnih mestih, vendar so bile koncentracije nizke in na vseh merilnih mestih pod mejno vrednostjo.

Tabela 14: Kakovost vode za življenje morskih školjk in morskih polžev v letih 2003 do 2006

Deli morja, določeni kot gojišča školjk	Merilno mesto	2003	2004	2005	2006
Debeli rtič	00DB	ustrezna	ustrezna	ustrezna	ustrezna
Strunjan	0024	ustrezna	ustrezna	ustrezna	ustrezna
Sečovlje	0035	ustrezna	ustrezna	ustrezna	ustrezna

Vodo se naučimo ceniti šele, ko se vodnjak posuši.

(Slovenski pregovor)



3 Podzemne vode

3.1 Vodonosniki in vodna telesa podzemne vode

Med površinskimi vodami in podzemno vodo je mnogo razlik. Slovenske reke in jezera nas pogosto prevzamejo s svojo enkratno lepoto. Bogastva in lepote voda pod zemeljskim površjem, skrite našim očem, sami od sebe pogosto ne dojamemo zlahka. Podzemna voda je vrednota, ki je ne vidimo in največkrat sploh ne vemo, kje se nahaja. Nastopa v porah in razpokah tal in kamnin. Občudujemo jo lahko na mestih, kjer izvira, ali pa v naših kraških jamah.

Pomembnost podzemne vode postane očitna ob podatku, da je vir pitne vode za približno 97 % prebivalcev v Sloveniji. Njena kakovost v mnogih pomembnih vodonosnikih ustreza vsem zahtevam za pitno vodo. Zato jo lahko uživamo v naravnem stanju, kar je velika prednost Slovenije, saj je to v evropskem prostoru in tudi drugod po svetu redkost. Poleg tega je podzemna voda pomemben vir industrijske vode, uporablja pa se tudi za namakanje kmetijskih površin.

Onesnaženje, ki zaide v podzemne vodonosnike, se zaradi počasnejšega toka ter kemijskih in fizikalnih procesov tam zadržuje daljši čas. Naravno čiščenje podzemne vode v vodonosnikih je dolgotrajen proces. Tehnološko čiščenje podzemne vode pa je zelo zahtevno, drago in manj učinkovito. Zato je najpomembnejša naloga posameznikov in vseh institucij preprečevanje vsakršnega onesnaženja podzemnih vodnih virov.

V sedimentih in kamninah nastopajo različno velike praznine. Lastnost sedimentov in kamnin, da vsebujejo praznine, imenujemo poroznost. Prepustnost je njihova sposobnost, da prevajajo vodo. Zelo dobro prepustne kamnine so visoko izdatne.

Podzemna voda je torej uskladiščena v sedimentih in kamninah, ki so zmerno do visoko prepustne. Imenujemo jih vodonosniki. Lahko se nahajajo blizu zemeljskega površja ali več sto metrov pod njim.

Beseda vodonosnik, angleško aquifer, izvira iz latinskih besed aqua (voda) in ferre (nositi). Vodonosnik je na primer lahko plast proda, peska, konglomerata, peščenjaka ali plast razpokanega apnenca ter dolomita.

Večino slovenskega ozemlja prekrivajo razmeroma dobro prepustne sedimentne kamnine z medzrnsko (19 %), razpoklinsko (14,2 %) in kraško razpoklinsko poroznostjo (33,2 %). Preostale dele Slovenije (32,8 %) gradijo kamnine z manjšo izdatnostjo in slabšo poroznostjo (64) (karta 11).

V Sloveniji torej ločimo vodonosnike z medzrnsko, kraško in razpoklinsko poroznostjo.

Vodonosniki z medzrnsko poroznostjo so terciarne in kvartarne starosti. Naše večje reke so v tektonskih udorinah odložile prodno-peščene ravninske nanose. Nahajajo se v osrednjem, vzhodnem in severovzhodnem delu Slovenije. Takšni ravninski predeli so na primer Ljubljansko polje, Sorško polje, Kranjsko polje, Savinjska kotlina, Krška kotlina, Murska kotlina in Dravska kotlina.

Vodonosniki s kraško in razpoklinsko poroznostjo so karbonatne kamnine, večinoma apnenci in dolomiti mezozojske in paleozojske starosti. V največji meri se nahajajo v severnem, severo-

zahodnem, zahodnem in južnem delu Slovenije. To so visokogorski kraški predeli Julijskih Alp, Karavank, Kamniško-Savinjskih Alp ter območij Notranjskega, Dolenjskega in Primorskega Krasa.

Vodno telo je podzemna voda v enem ali več vodonosnikih. V Sloveniji je bilo določenih 21 vodnih teles podzemne vode (65).

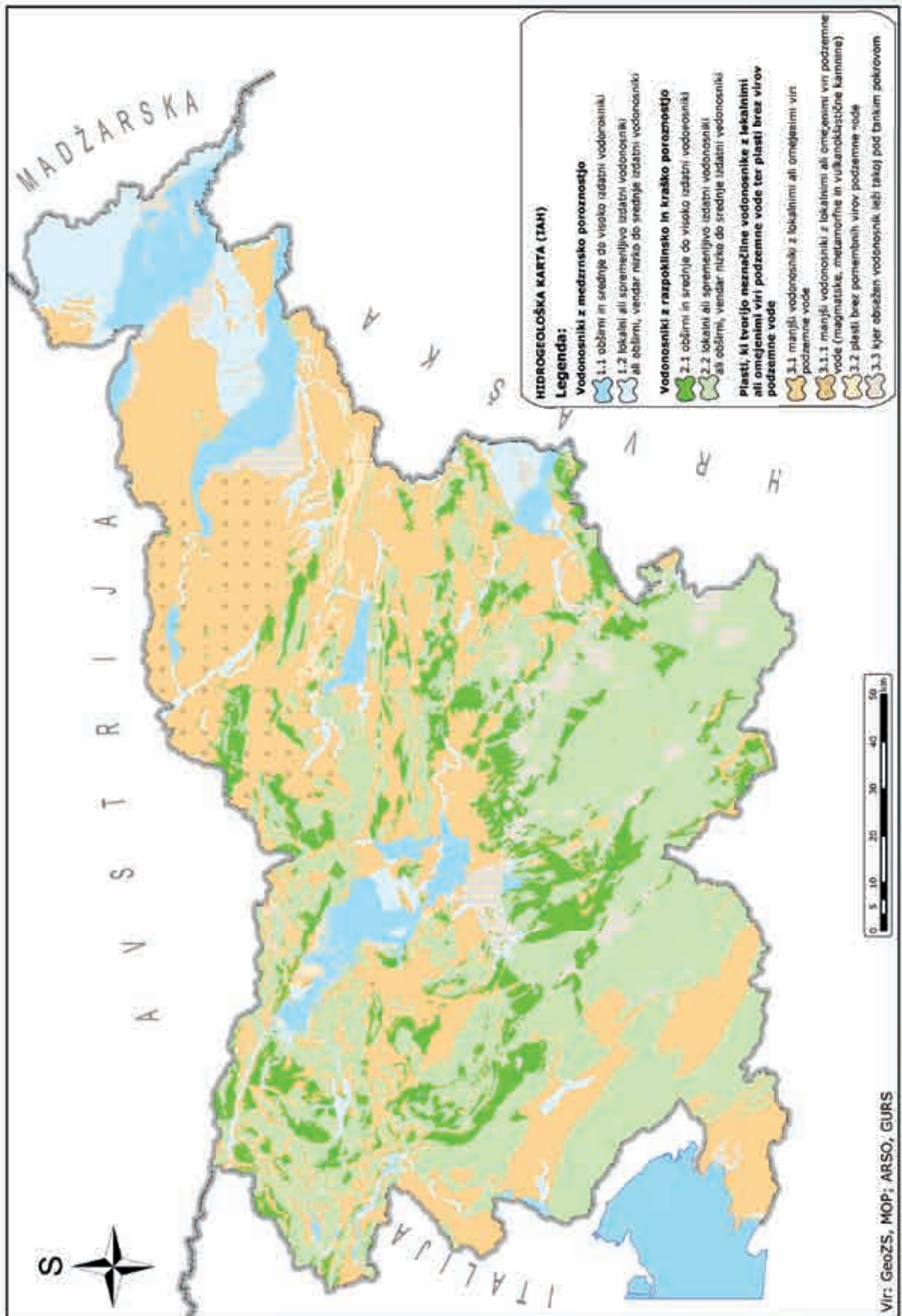
Sava Dolinka - Zelenci



Križna jama



Karta 11: Hidrogeološka karta Slovenije



3.2 Kakovost podzemne vode

Na kakovost podzemne vode vpliva ranljivost vodonosnikov ter dejavnosti, ki potekajo na zemeljskem površju. V ravninskih rečnih dolinah, kjer prevladujejo vodonosniki z medzrnsko poroznostjo, so idealni pogoji za intenzivno kmetijstvo, razvita pa je tudi industrija in različne obrtne dejavnosti. Poselitev in prometna infrastruktura v teh dolinah sta gostejši kot na pogozdenih in hribovitih območjih Slovenije. Vse naštetje dejavnosti skupaj z zelo visoko ranljivostjo predstavljajo veliko tveganje za onesnaženje podzemne vode. Rezultati monitoringa kažejo, da je podzemna voda v teh vodonosnikih obremenjena z nitrati in pesticidi, kar se povezuje s kmetijsko dejavnostjo, na nekaterih vodonosnikih pa tudi s kloriranimi organskimi topili in težkimi kovinami. V kraških in razpoklinskih vodonosnikih so obremenitve manjše. Velik del površine nad temi vodonosniki je poraščen z gozdovi, ki so naravna zaščita podzemne vode, raba prostora pa manj intenzivna, zato je onesnaženje podzemne vode v teh vodonosnikih manjše.

Pot onesnaženja do podzemne vode in razširjanje po vodonosniku je odvisno od mnogih dejavnikov kot so kemijske in fizikalne lastnosti onesnaževala, količina padavin, raba prostora, vrsta talnih slojev, lastnosti vodonosnika. Zaradi kompleksnih procesov, ki vplivajo na stopnjo onesnaženja podzemne vode, se za interpretacijo rezultatov monitoringa vključujejo statistične metode in modeliranje.

Državni monitoring kakovosti podzemne vode, ki se izvaja od leta 1987 (66), je sistematično spremljanje vsebnosti različnih fizikalnih in kemijskih parametrov v podzemnih vodah na celotnem ozemlju Slovenije. Agencija RS za okolje vsako leto skladno z zakonskimi predpisi za podzemno vodo (67, 68, 69) pripravi program državnega monitoringa kakovosti podzemne vode (70) in vodi vse faze monitoringa. Pooblaščenim laboratorijem skladno s programom na vseh merilnih mestih 2- do 4-krat letno v vzorcih podzemne vode analizirajo okrog 150 različnih parametrov.

Osnova za zanesljivo oceno kemijskega stanja je reprezentativna mreža merilnih mest, na katerih se vzorči podzemna voda. Merilna mesta na aluvialnih vodonosnikih so vodnjaki in vrtine, na kraških in razpoklinskih vodonosnikih pa izviri in vodnjaki. V letu 2006 je mreža državnega monitoringa vključevala 129 merilnih mest, ki so bila bolj zgoščena na aluvialnih vodonosnikih. Velik del teh vodnjakov in izvirov je namenjen za oskrbo s pitno vodo.

Izvir Glijuna



Izvir Hublja



V vzorcih podzemne vode se določajo vsebnosti vseh parametrov, določenih v Uredbi (67), dodatno pa še kemijski parametri, ki se lahko v podzemni vodi pojavijo zaradi onesnaževanja (tabela 15). Standardi kakovosti podzemne vode so navedeni v tabeli 16.

Tabela 15: Skupine parametrov, ki se analizirajo v podzemni vodi

Skupina parametrov	Parametri/skupine
Parametri, merjeni ob vzorčenju	Temperatura, pH, električna prevodnost, redoks-potencial, kisik
Osnovni parametri	barva, motnost, KPK _{MN} , TOC, amonij, nitrit, nitrat, sulfat, klorid, fluorid, o-fosfat, natrij, kalij, magnezij, kalcij, hidrojenkarbonati
Skupinski parametri onesnaženja	mineralna olja, PCB, AOX, detergenti
Kovine in metaloidi	Fe, Mn, Al, Sb, As, Cu, Ba, Be, B, Zn, Cd, Co, Sn, Cr (skupni in Cr-VI), Mo, Ni, Se, Ag, Sr, Pb, Ti, V in Hg
Pesticidi in njihovi razgradni produkti	organoklorni, organofosforni, triazini, triazinoni, triazoli, anilini, amidi, imidi, benzonitrili, kloro-acetanilidi, derivati fenil-sečnine, derivati fenoksi-očetne kisline
Lahkohlapni halogenirani alifatski ogljikovodiki in aromati	
Metilirani in klorirani derivati benzena	

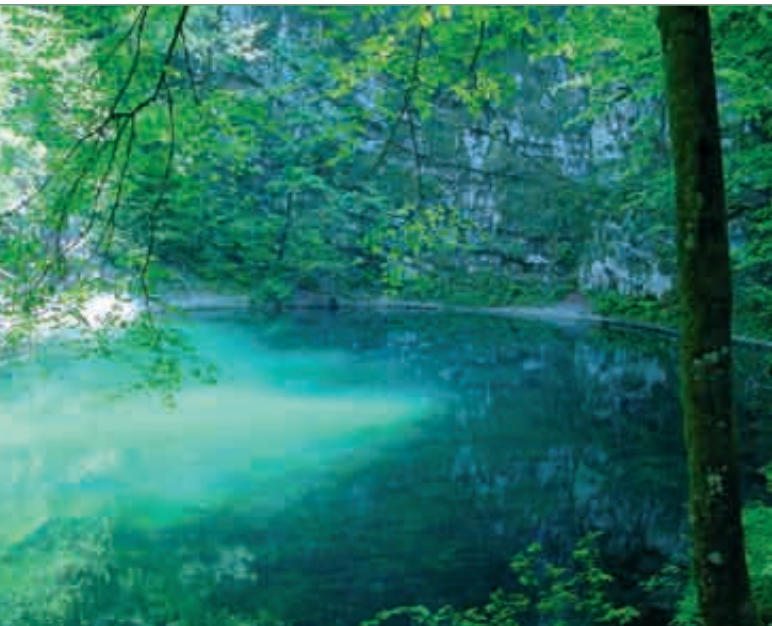
KPK: kemijska potreba po kisiku
TOC: celokupni organski ogljik

PCB: poliklorirani bifenili
AOX: adsorbirane halogenirane organske spojine

Tabela 16: Standardi kakovosti podzemne vode

Onesnaževala – parametri podzemne vode	Izražen kot	Enota	Standard kakovosti
OSNOVNI PARAMETRI PODZEMNE VODE			
Nitrati	NO ₃	mg/L	50
Posamezni pesticid ter njegovi relevantni* razgradni produkti		µg/L	0,1
Vsota vseh izmerjenih pesticidov		µg/L	0,5
INDIKATIVNI PARAMETRI PODZEMNE VODE			
Amonij	NH ₄	mg/L	0,2
Kalij	K	mg/L	10
Ortofosfati	PO ₄	mg/L	0,2
Lahkohlapni alifatski halogenirani ogljikovodiki:			
Diklorometan		µg/L	2,0
Tetraklorometan		µg/L	2,0
1,2-dikloroetan		µg/L	3,0
1,1-dikloroeten		µg/L	2,0
Trikloroeten		µg/L	2,0
Tetrakloroeten		µg/L	2,0
Vsota lahkohlapnih halogeniranih ogljikovodikov		µg/L	10
Mineralna olja		µg/L	10
Krom	Cr	µg/L	30

* relevantni razgradni produkti v skladu s predpisi, ki urejajo registracijo fitofarmaceutskih sredstev;



Divje jezero



Izvir Krupe

Vodnemu telesu podzemne vode se na osnovi statistično obdelanih rezultatov kemijsko stanje določi vsako leto. Za vsak parameter se po posameznih merilnih mestih izračunajo letne aritmetične srednje vrednosti (AM). Iz letnih aritmetičnih srednjih vrednosti posameznih merilnih mest se izračuna povprečna vrednost za vodno telo (AM_{SK}) in sicer tako, da se vsako merilno mesto uteži z deležem prispevne površine, ki jo ima merilno mesto. Vodno telo podzemne vode ima dobro kemijsko stanje, če so izpolnjeni spodaj navedeni pogoji.

Pogoji za dobro kemijsko stanje:

- za vse parametre na vseh merilnih mestih znotraj meja vodnega telesa velja: $AM \leq SK$ (standard kakovosti)
- ali
- za vse parametre za vodno telo podzemne vode velja: $AM_{SK} \leq SK$,
 - pitna voda, ki se črpa iz vodnega telesa podzemne vode, je skladna z zahtevami Pravilnika o pitni vodi,
 - v vodno telo podzemne vode ni vdora slane vode,
 - onesnaženje podzemne vode ne poslabša stanja površinskih voda in ne vpliva škodljivo na kopenske in vodne ekosisteme.

Od 15 vodnih teles, na katerih je imela v letu 2006 mreža državnega monitoringa merilna mesta, se je na 9 vodnih telesih podzemne vode kemijsko stanje določilo, na štirih se je stanje le ocenilo, na dveh pa zaradi prenizke reprezentativnosti mreže tudi ocena ni bila mogoča. Kemijsko stanje vodnih teles podzemne vode v letu 2006 je prikazano na karti 12 in v tabeli 17, kjer so navedeni tudi parametri, zaradi katerih ima vodno telo slabo stanje, ter čezmerno obremenjeni deli vodnega telesa. Slabo kemijsko stanje je ugotovljeno tako na osnovi rezultatov za podzemno vodo, kot tudi rezultatov monitoringa pitne vode za tri vodna telesa: Dravska kotlina, Murska kotlina in Krška kotlina. V Dravski in Krški kotlini je bilo slabo kemijsko stanje določeno zaradi nitratov in pesticidov, ki so značilni za kmetijsko dejavnost, v Murski kotlini pa dodatno še zaradi kloriranih derivatov etena, ki se še vedno uporabljajo v industriji in obrtnih dejavnostih. V Krški kotlini je bilo v letu 2006 slabo kemijsko stanje ugotovljeno prvič.

Karta 12: Mreža merilnih mest in kemijsko stanje vodnih teles podzemne vode v letu 2006

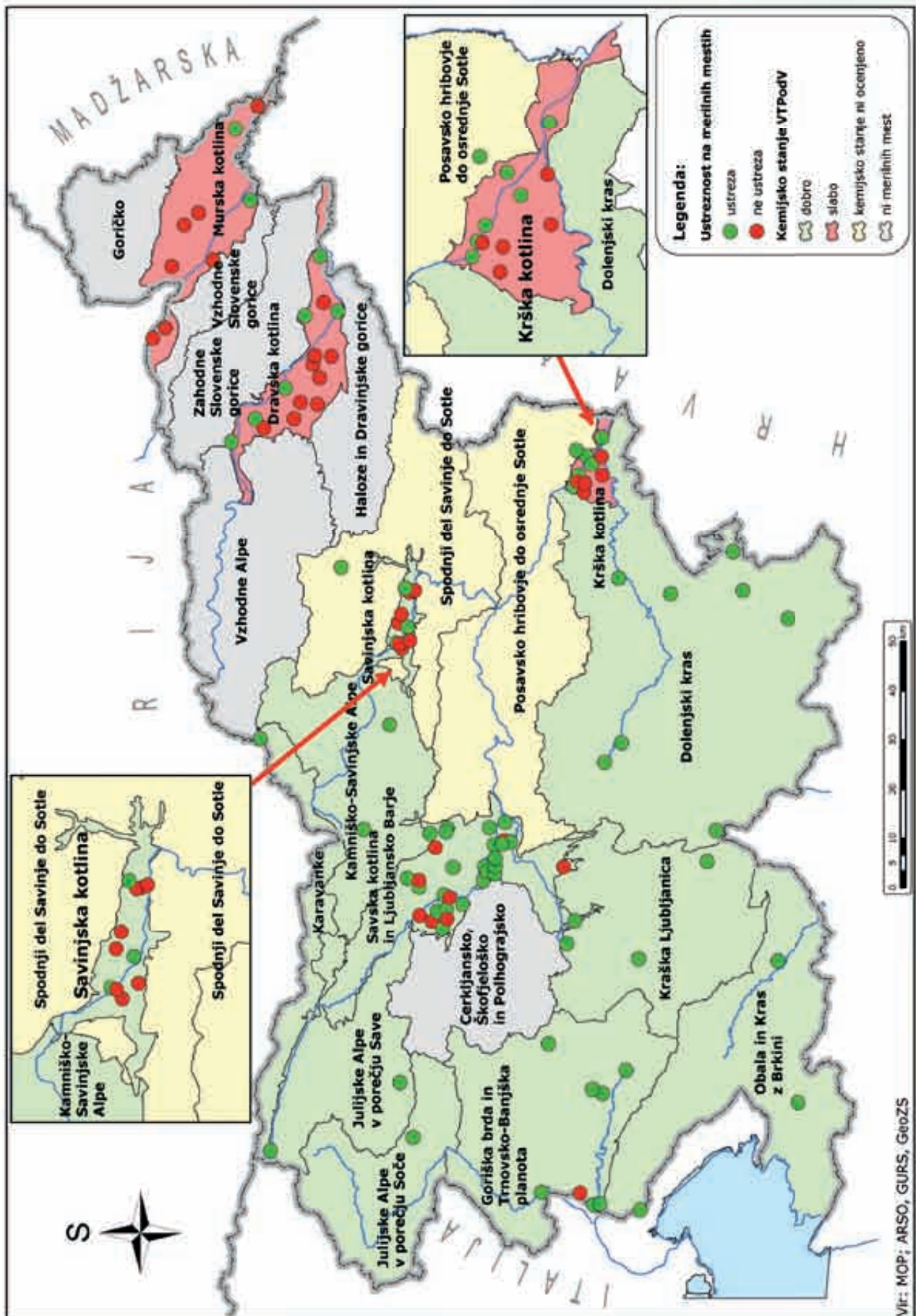


Tabela 17: Kemijsko stanje vodnih teles podzemne vode (VTPodV) v letu 2006

Šifra VTPodV	Ime VTPodV	Tipi vodonosnikov	Kemijsko stanje 2006		Parametri (vzrok za slabo stanje)	Čezmerno obremenjeni deli VTPodV
			Podzemna voda	Pitna voda		
1001	Savska kotlina in Ljubljansko barje	aluvialni	dobro	dobro	/	/
1002	Savinjska kotlina	aluvialni	dobro	dobro	/	/
1003	Krška kotlina	aluvialni	slabo	slabo	nitriti, DAT, BENT	Krško polje, Škocjan-Krško gričevje
1004	Julijske Alpe v porečju Save	kraško-razpoklinski	dobro (ocena)	dobro	/	/
1005	Karavanke	kraško-razpoklinski	dobro (ocena)	dobro	/	/
1006	Kamniško-Savinjske Alpe	kraško-razpoklinski	dobro (ocena)	dobro	/	/
1008	Posavsko hribovje do osrednje Sotle	kraško-razpoklinski	0	slabo	DAT	Območje Mirne
1009	Spodnji del Savinje do Sotle	kraško-razpoklinski	0	dobro	/	/
1010	Kraška Ljubljana	kraško-razpoklinski	dobro	dobro	/	/
1011	Dolenjski kras	kraško-razpoklinski	dobro	dobro	/	/
3012	Dravska kotlina	aluvialni	slabo	slabo	nitriti, AT	Dravsko polje
4016	Murska kotlina	aluvialni	slabo	slabo	nitriti, AT, DAT, BENT, mangan, DCE, TCE, PCE	Apaško polje in Dolinsko-Ravensko polje
5019	Obala in Kras z Brkini	kraško-razpoklinski	dobro	dobro	/	/
6020	Julijske Alpe v porečju Soče	kraško-razpoklinski	dobro (ocena)	dobro	/	/
6021	Goriška Brda in Trnov.-Banjška planota	kraško-razpoklinski in aluvialni	dobro	dobro	/	/

AT: atrazin

DAT: desetil-atrazin

BENT: bentazon

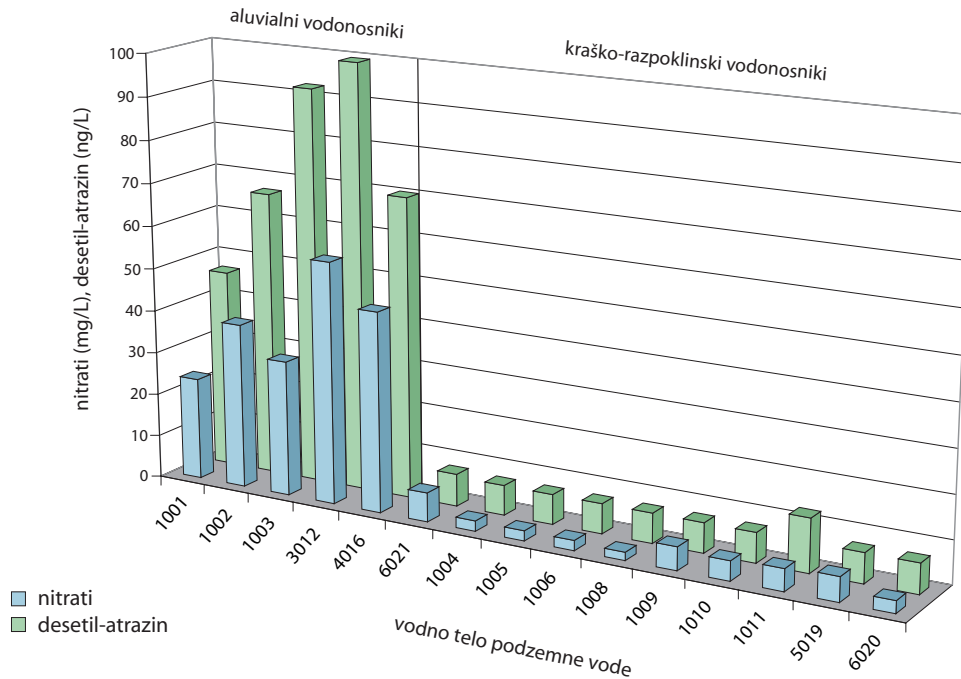
DCE: 1,2-dikloroeten

TCE: trikloroeten

PCE: tetrakloroeten

Graf 11 prikazuje različne nivoje vsebnosti nitratov in desetil-atrazina v različnih tipih vodonosnikov. Iz grafa je razvidno, da so vodna telesa podzemne vode v aluvialnih vodonosnikih bolj obremenjena z nitrati in pesticidi, kot vodna telesa v kraških in razpoklinskih vodonosnikih.

Graf 11: Razlika v koncentracijskih nivojih nitratov ter desetil-atrazina v aluvialnih in kraško-razpoklinskih vodonosnikih v letu 2006



Statistična obdelava problem onesnaženja mnogokrat prikrije, zato je treba kakovost podzemne vode preveriti na posameznih merilnih mestih. V tabeli 18 so navedena merilna mesta, na katerih so bile v letu 2006 določene najvišje koncentracije onesnaževal. V Savinjski kotlini so bile v Levcu določene presežene vsebnosti nitratov, pesticidov in tetrakloroetena. Pesticid bentazon je v podzemni vodi na Krškem polju na letališču Cerklje desetkrat presegel standarde kakovosti. V Dravski kotlini je ves čas spremljanja najbolj obremenjen osrednji del vodnega telesa v krajih Brunšvik, Kidričevo in Šikole. Na vseh treh mestih je glavno onesnaževalo atrazin in nitrati. Visoke koncentracije atrazina ter razmerje med atrazinom in njegovim razgradnim produktom desetil-atrazinom kažejo na to, da se atrazin kljub prepovedi na tem območju še vedno uporablja. V delu Murske kotline je podzemna voda močno onesnažena s kloriranimi organskimi topili, predvsem dikloroetenom, trikloroetenom in tetrakloroetenom, dodatno pa še z nitrati, atrazinom in njegovim razgradnim produktom desetil-atrazinom.

Avtomatska merilna postaja na Ljubljanskem polju



Vodnjak v Črncih na Murskem polju



Tabela 18: Merilna mesta z najbolj obremenjeno podzemno vodo

Vodno telo	Merilno mesto	Parameter	Koncentracija (AM)	AM/SK
Savinjska kotlina	LEVEC VC-1772	nitriti	58,8 mg NO ₂ /L	1,2
		metolaklor	0,32 µg/L	3,2
		terbutilazin	0,10 µg/L	1,0
		desetil-terbutilazin	0,15 µg/L	1,5
		vsota pesticidov	0,68 µg/L	1,4
		tetrakloroeten	3,08 µg/L	1,5
Krška kotlina	CERKLJE C-01	nitriti	50,2 mg NO ₂ /L	1,0
		bentazon	1,05 µg/L	10,5
		vsota pesticidov	1,17 µg/L	2,3
Dravska kotlina	BRUNŠVIK 1750	nitriti	109,5 mg NO ₂ /L	2,2
		atrazin	0,25 µg/L	2,5
		desetil-atrazin	0,17 µg/L	1,7
		prometrin	0,39 µg/L	3,9
		vsota pesticidov	1,02 µg/L	2,0
		ŠIKOLE 1581	nitriti	85,3 mg NO ₂ /L
	KIDRIČEVO 2571	atrazin	0,24 µg/L	2,4
		desetil-atrazin	0,15 µg/L	1,5
		bentazon	0,13 µg/L	1,3
		vsota pesticidov	0,51 µg/L	1,0
		nitriti	55,5 mg NO ₂ /L	1,1
		atrazin	0,88 µg/L	8,8
		desetil-atrazin	0,34 µg/L	3,4
		vsota pesticidov	1,23 µg/L	2,5
Murska kotlina	RAKIČAN 2500	nitriti	60,9 mg NO ₂ /L	1,2
		kalij	12,0 mg/L	1,2
		atrazin	0,13 µg/L	1,3
		1,2-dikloroeten	146,5 µg/L	73,3
		tetrakloroeten	155,0 µg/L	77,5
		trikloroeten	68,8 µg/L	34,4
		LHCH	370,5 µg/L	37,1
	LIPOVCI 2271	nitriti	110,3 mg NO ₂ /L	2,2
	desetil-atrazin	0,19 µg/L	1,9	

LHCH: vsota lahkihlahpnih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov

AM: povprečna vrednost na merilnem mestu

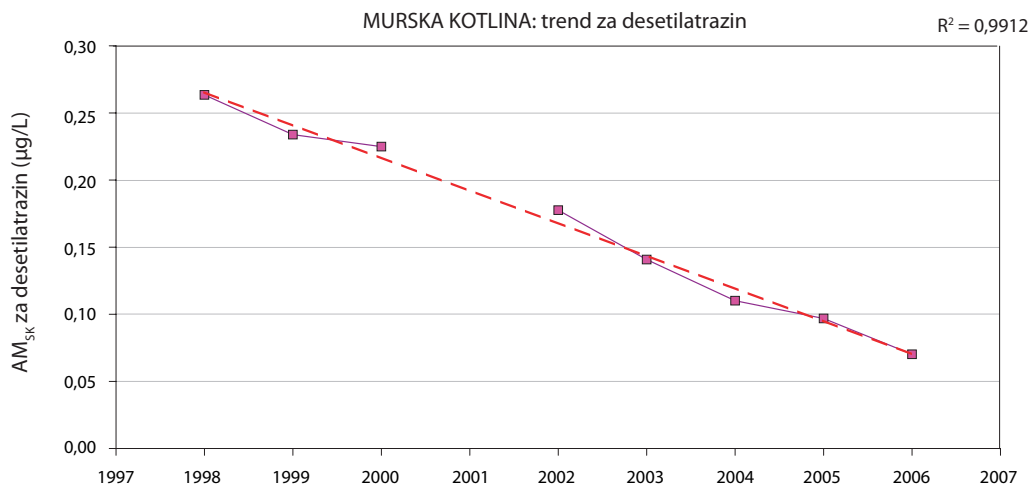
SK: standard kakovosti

3.3 Ocena trendov

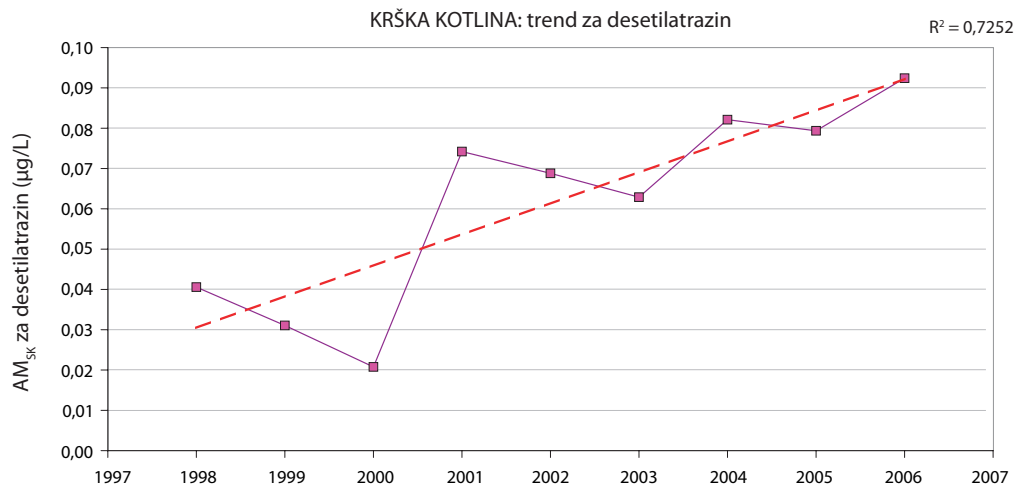
Obnašanje posameznega parametra v daljšem časovnem obdobju se prikaže s trendi rasti oziroma zniževanja koncentracij. Dolgoročni trendi vsebnosti onesnaževal v vodnem telesu podzemne vode se določajo z linearno regresijsko analizo najmanj šestletnih nizov povprečnih letnih vrednosti za vodno telo (AM_{SK}). Najpogosteje onesnaženje ne zajame celotnega vodnega telesa, zato se popolnejša informacija o ogroženosti podzemne vode pridobi, če se trendi določajo z linearno regresijo povprečnih letnih vrednosti na posameznih merilnih mestih. Sanacijski ukrepi se pričnejo izvajati, ko naraščanje parametra doseže 75 % standarda kakovosti.

Zaradi prepovedi uporabe atrazina je na večini vodnih teles podzemne vode ugotovljen trend zniževanja tega pesticida in njegovega metabolita desetil-atrazina. Na grafu 12 je v obdobju 1998 do 2006 prikazan trend zniževanja vsebnosti desetil-atrazina v Murski kotlini, kjer so se povprečne letne vrednosti za vodno telo v letu 2005 znižale pod standard kakovosti 0,1 µg/L. V vodnem telesu Krška kotlina so se v istem obdobju koncentracije desetil-atrazina povečevale in leta 2006 skoraj dosegle standard kakovosti (graf 13).

Graf 12: Trend zniževanja vsebnosti desetil-atrazina v vodnem telesu Murska kotlina v letih 1998 do 2006

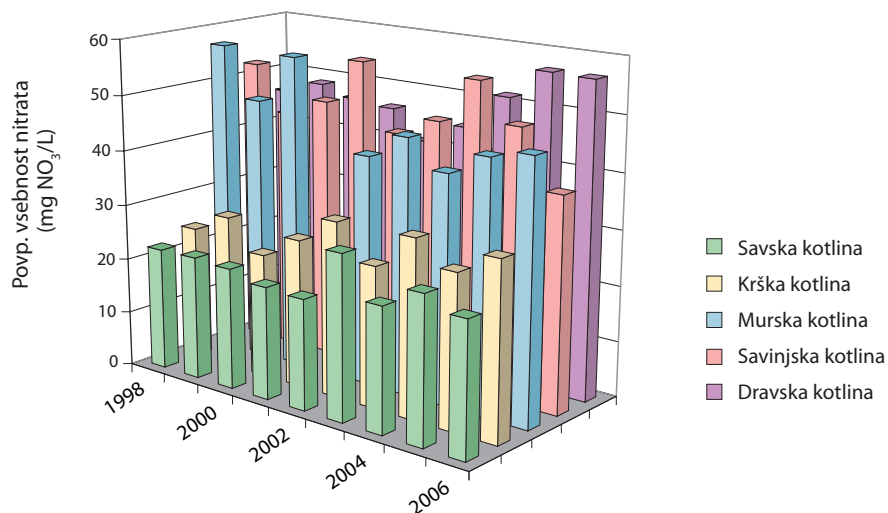


Graf 13: Trend zviševanja vsebnosti desetil-atrazina v vodnem telesu Krška kotlina v letih 1998 do 2006



Pri nitratih izrazitega trenda v obdobju 1998 do 2006 ni opaziti. Na grafu 13 so za vsa vodna telesa v vodonosnikih aluvialnega tipa prikazane povprečne letne vrednosti nitratov. Vsebnosti nitratov so se v tem obdobju zviševale v Dravski in Krški kotlini, počasi zniževale v Murski kotlini, medtem ko so bile v Savinjski in Savski kotlini na istem.

Graf 14: Spreminjanje koncentracij nitratov v vodnih telesih podzemne vode z aluvialnimi vodonosniki



Prihodnost pripada tistim, ki verjamejo v lepoto svojih sanj.

(Eleanor Roosevelt)



4 Kako naprej - ocena kakovosti voda v skladu z Vodno direktivo

V Sloveniji ima monitoring kakovosti voda že dolgo tradicijo, v skladu z zahtevami Vodne direktive pa se je v celoti prvič izvajal leta 2007. Poudariti velja predvsem nov pristop monitoringa, ki ga uvaja Vodna direktiva in v skladu s katerim so pripravljene tudi sedanji programi spremljanja kakovosti voda. Osnovani so na analizah pritiskov, to je podatkih o emisijah, rabi zemlje, presežkih dušika, količinah porabljenih fitofarmaceutskih sredstev itd. Glede na analizo teh podatkov je program monitoringa problemsko orientiran in vključuje predvsem vodna telesa, ki so problematična. Ostala vodna telesa so v program vključena redkeje.

Bistvena novost monitoringa kakovosti površinskih voda je ocenjevanje ekološkega stanja. To se določa na podlagi štirih bioloških ter spremljajočih fizikalno-kemijskih in hidromorfoloških elementov kakovosti. Biološki elementi kakovosti so fitoplankton, fitobentos in makrofiti, bentoški nevretenčarji in ribe. Vrednotenje ekološkega stanja predstavlja merjenje spremenjenosti strukture in funkcije ekosistema od naravnega stanja. Naravno ali referenčno stanje je tisto, na katerem ni opaziti vpliva človeka oziroma je ta zanemarljiv. Ker so referenčna stanja vodnih teles različna, se uporablja tipsko specifičen pristop, kjer se vode glede na naravne značilnosti najprej razdeli po tipih in za vsak tip določi referenčne pogoje. Za vsak tip se določi pet razredov ekološke kakovosti. Kot v večini evropskih držav se tudi v Sloveniji sistem ocenjevanja ekološkega stanja še razvija.

Vodna direktiva zahteva tudi oceno kemijskega stanja. Kemijsko stanje površinskih voda se trenutno ocenjuje po obstoječi zakonodaji iz leta 2002. V Evropski skupnosti so okoljski standardi kakovosti za določanje kemijskega stanja v postopku sprejemanja, spremljati pa bo treba vsebnost nevarnih snovi, ki morajo postopoma izginiti iz vodnega okolja. Nekatere od teh snovi (živo srebro, kadmij, svinec, nikelj, atrazin, policiklični aromatski ogljikovodiki ...) so bile v preteklih letih že vključene, nekatere pa bo treba dodatno vključiti v program monitoringa.

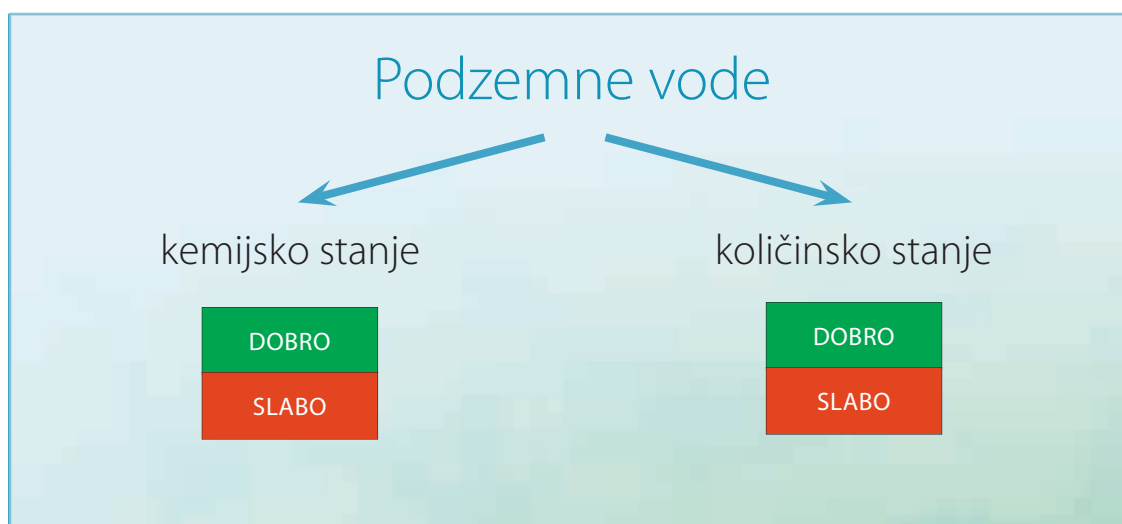
Na področju podzemne vode je treba ocenjevati kemijsko stanje tistih vodnih teles, iz katerih se dnevno za preskrbo prebivalstva načrpa več kot 100 m³ vode. Za Slovenijo to pomeni, da bodo v monitoring vključena vsa vodna telesa. Do leta 2006 je bil monitoring usmerjen predvsem v vodonosnike z medzrnsko poroznostjo, kjer so največji problemi, v ostalih tipih vodonosnikov pa so bile analize izvedene le občasno. Glede na to se je v podzemnih vodah število merilnih mest v letu 2007 močno povečalo. Vodna direktiva dopušča, da se vodnih teles z dobrim kemijskim stanjem ne spremlja vsako leto, vendar se bo pogostost lahko spremenila šele po prvih ocenah kemijskega stanja.

Zadnjih osem let vse evropske države uveljavljajo Vodno direktivo, s katero se je evropska politika zavezala k ohranjanju in izboljševanju kakovosti vodnih virov. Cilj Vodne direktive je doseganje dobrega kemijskega in ekološkega stanja površinskih voda ter dobrega kemijskega stanja podzemnih voda do leta 2015. Z namenom zanesljive ocene stanja voda Vodna direktiva predpisuje spremljanje stanja (monitoring), ki ga je bilo treba vzpostaviti najkasneje do konca

leta 2006. Prve celovite ocene stanja površinskih in podzemnih voda bodo izdelane za potrebe prvega načrta upravljanja voda po vodnih območjih do konca leta 2009. Če imajo države vodna telesa s slabim kemijskim ali ekološkim stanjem, bodo morale najkasneje leta 2012 začeti z ukrepi za izboljšanje in doseglo dobrega stanja.

Ukrepi so največkrat povezani z velikimi finančnimi stroški, saj so na primer izgradnje čistilnih naprav in obratov z boljšo tehnologijo povezane z visokimi investicijami. Zaprtja obratov, prepovedi rabe posameznih nevarnih snovi ali drugi omejevalni ukrepi, ki prav tako lahko pripomorejo k izboljšanju stanja vodnega okolja, pa vplivajo na gospodarstvo in s tem tudi na življenjski standard prebivalcev. Zato je zelo pomembno, da so podatki državnega monitoringa pridobljeni v skladu z načeli zagotavljanja kakovosti, kar je tudi temeljno vodilo Agencije RS za okolje. Le na podlagi kakovostnih podatkov je možno zagotavljati zanesljive ocene kemijskega in ekološkega stanja, ki so strokovna podlaga za programe sanacijskih ukrepov in služijo kot podpora integralnemu upravljanju z vodami.

Shematični prikaz ocenjevanja stanja voda v skladu z Vodno direktivo



5 Viri

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy (Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike)
2. Zakon o varstvu okolja (ZVO-1), Uradni list RS št. 41/04
3. Agencija RS za okolje, Programi monitoringa kakovosti površinskih in podzemnih voda v Sloveniji (www.arso.gov.si/vode/)
4. Agencija RS za okolje, Poročila o kakovosti površinskih in podzemnih voda v Sloveniji (www.arso.gov.si/vode/)
5. Agencija RS za okolje, Poročila o kakovosti površinskih vodotokov v Sloveniji za leta 2006, 2005, 2004, 2003 in 2002
6. Agencija RS za okolje, Program monitoringa kakovosti površinskih vodotokov
7. Uredba o kemijskem stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 11/2002)
8. Pravilnik o monitoringu kemijskega stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 42/02)
9. Decision No 2455/2001/EC of the European Parliament and of the Council of 20 November 2001 establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC (Odločba 2455/2001/ES Evropskega parlamenta in sveta z dne 12. decembra 2001, ki predstavlja listo prednostnih snovi na področju vodne politike in je aneks X Vodne direktive)
10. Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive, januar 2003 (Strokovno navodilo za vzpostavitev in izvajanje monitoringa)
11. Guidance document on Reporting, Reporting Sheets for Reporting Monitoring Requirements (Strokovno navodilo za poročanje o izvajanju vodne direktive – Poročevalski listi), v pripravi
12. Strokovna navodila, vezana na ekološko stanje (REFCOND, COAST, INTERKALIBRACIJA, Classification system ...)
13. Guidance for the analysis of Pressures and Impacts In accordance with the Water Framework Directive (Strokovna navodila za analize pritiskov in vplivov po Vodni direktivi), december 2002
14. EU Report: Contribution of the EG on Analysis and Monitoring of priority substances
15. Pravilnik o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, št. 63/2005, 26/06)
16. Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on environment quality standards in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC
17. Urbanc - Berčič O., Germ M. (2005). Priprava metodologije vzorčenja makrofitov v vodotokih za določanje ekološkega stanja vodotokov v Sloveniji
18. Urbanič G., Tavzes B., Toman M. J. (2005a). I. Vzorčenje bentoških nevretenčarjev v prebrodljivih (plitvih) vodotokih. V: Urbanič G. Tavzes B., Toman M. J., Ambrožič Š., Hodnik V., Zdešar K., Sever M. (2005). Priprava metodologij vzorčenja ter laboratorijske obdelave vzorcev bentoških nevretenčarjev (zoobentosa), nabranih v vodotokih, in obdelava 70 vzorcev bentoških nevretenčarjev. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, str. 38
19. Urbanič G., Tavzes B., Ambrožič Š., Toman M. J. (2005b). II. Laboratorijska obdelava vzorcev bentoških nevretenčarjev in potrebna stopnja determinacije. V: Urbanič G. Tavzes B., Toman M. J., Ambrožič Š., Hodnik V., Zdešar K., Sever M. (2005). Priprava metodologij vzorčenja ter laboratorijske obdelave vzorcev bentoških nevretenčarjev (zoobentosa), nabranih v vodotokih, in obdelava 70 vzorcev bentoških nevretenčarjev. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, str. 38
20. Kosi in sod. (2005). Priprava metodologije vzorčenja ter laboratorijske obdelave vzorcev alg (fitobentosa) za določanje ekološkega stanja vodotokov v Sloveniji in obdelava 45 vzorcev alg
21. Urbanič G., Ambrožič Š., Rotar B., Toman M.J., Grbovič J. (2006). Prilagoditev saprobnega indeksa zahtevam Vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES) za vrednotenje ekološkega stanja rek v Sloveniji

- na podlagi bentoških nevretenčarjev. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, str.130
22. Kosi G. s sodelavci, Prilagoditev saprobnega indeksa zahtevam Vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES) za vrednotenje ekološkega stanja rek v Sloveniji na podlagi fitobentosa. NIB, oktober 2006
 23. Atlas vodnih teles površinskih voda, Inštitut za vode RS, 2006
 24. Agencija RS za okolje, Podatki o emisijah iz točkovnih virov za leti 2005 in 2006
 25. Pantle R., Buck H., Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse, GWF 96 (1955) 604
 26. Zelinka M., Marvan P., Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer, Arch. Hydrobiol., 57 (1961), str. 389–407
 27. Urbanič G. (2005a). Hidroekologije Slovenije. V: Urbanič G. (ur.) Ekološko stanje za reke in jezera, Poročilo o delu v letu 2005. Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana, str. 6–10
 28. Urbanič G. (2005b). Abiotska tipizacija vodotokov. V: Urbanič G. (ur.) Ekološko stanje za reke in jezera. Poročilo o delu v letu 2005. Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana, str. 15–18.
 29. Urbanič G., (2006). Dopolnitve v razmejitev hidroekologij in bioregije celinskih voda Slovenije. V: Urbanič, G. (2006). Dodelava tipizacije za reke in jezera. Poročilo o delu v letu 2006. Inštitut za vode RS, Ljubljana, str. 12–19.
 30. Urbanič G. (2006b). Opis tipov rek v Sloveniji. V: Urbanič, G. (2006). Dodelava tipizacije za reke in jezera. Poročilo o delu v letu 2006. Inštitut za vode RS, Ljubljana, str. 20–25.
 31. Agencija RS za okolje, Poročilo o kakovosti jezer v Sloveniji
 32. Agencija RS za okolje, Program ekološkega in kemijskega stanja jezer
 33. Eutrophication of waters, Monitoring, Assessment and Control Anon., OECD Paris, (1982)
 34. Selection of reference sites – Reference Conditions, Alpine GIG, Wolfgang G., 2006
 35. Morska biološka postaja Piran, Poročilo o kakovosti morja in voda za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev
 36. Vollenwieder R.A., F. Giovanardi, G.Montanari & A. Rinaldi. 1998 Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters, with special reference to the NW Adriatic Sea: Proposal for a trophic scale, turbidity and generalised water quality index. *Envirometrics*, 9: 329–357
 37. Priprava in izbor vzorčevalnih protokolov za vzorčenja bioloških, fizikalno-kemijskih in hidromorfoloških elementov vode na območju morja Republike Slovenije ter dokumentiranje, zaščita in hranjenje vzorcev za analizo, NIB-MBP, avgust 2005
 38. Poročilo o izvedenem delu: Uskladitev monitoringa ekološkega stanja zahtevam vodne direktive, NIB-MBP, november 2005
 39. Opredelitev ekološkega stanja morja v skladu z Vodno direktivo, NIB-MBP, oktober 2006
 40. Agencija RS za okolje, Poročilo o izvajanju kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo v letih 2002–2006 ter razvrstitev v kakovostne razrede, Ljubljana, november 2007
 41. Council Directive 75/440/EEC concerning the quality required of Surface Water intended for Abstraction of drinking water in the Member States (Direktiva Sveta z dne 16. junija 1975 o zahtevah glede kakovosti površinske vode za odvzem pitne vode v državah članicah)
 42. Council Directive 79/869/EEC concerning the methods of measurement and frequencies of sampling and analyses of surface water intended for the abstraction of drinking water in the Member States (Direktiva Sveta z dne 9. oktobra 1979 o merilnih metodah ter pogostnosti vzorčenja in analize površinske vode, namenjene za oskrbo s pitno vodo v državah članicah)
 43. Uredba o kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo, Uradni list RS št. 125/00 in 4/01
 44. Pravilnik o imisijskem monitoringu kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo, Uradni list RS št. 40/01
 45. Agencija RS za okolje, Program monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo, Petletno obdobje 2002–2006, Ljubljana, oktober 2001
 46. Odredba o prvi razvrstitvi površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo, Uradni list RS št. 65/02

47. Agencija RS za okolje, Inštitut za varovanje zdravja, Poročilo o kakovosti kopalnih voda v Sloveniji
48. Council Directive 76/160/EEC on the quality of bathing water (Direktiva Sveta z dne 8. decembra 1975 o kakovosti kopalnih voda)
49. Pravilnik o minimalnih higienskih in drugih zahtevah za kopalne vode, Ur. list RS št. 79/03 in 96/06
50. Uredba o območjih kopalnih voda ter o monitoringu kakovosti kopalnih voda s spremembami in dopolnitvami, Uradni list RS št. 70/03 in 72/04
51. Agencija RS za okolje, Program monitoringa kopalnih voda na kopalnih območjih
52. Agencija RS za okolje, Ministrstvo za okolje in prostor, Poročilo Evropski komisiji o izvajanju kopalne direktive
53. EC, Bathing water quality-annual report, ec.europa.eu/water/water-bathing/report_2007.html
54. Agencija RS za okolje, Poročilo o kakovosti vode za življenje sladkovodnih vrst rib
55. Pravilnik o določitvi odsekov površinskih voda, pomembnih za življenje sladkovodnih vrst rib, Uradni list RS št. 28/05
56. Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib, Uradni list RS št. 46/02
57. Pravilnik o imisijskem monitoringu kakovosti površinske vode za življenje sladkovodnih vrst rib, Uradni list RS št. 71/02
58. Direktiva 2006/44/ES o kakovosti sladkih voda, ki jih je treba zavarovati ali izboljšati, da se omogoči življenje rib (Directive of the European Parliament and the Council of 6 September 2006 on the quality of fresh waters needing)
59. Council Directive 79/923/EEC on the quality required of shellfish waters (Direktiva Sveta z dne 30. oktobra 1979 o zahtevah glede kakovosti voda, primernih za lupinarje)
60. Uredba o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev, Uradni list RS št. 46/02
61. Pravilnik o monitoringu kakovosti površinske vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev, Uradni list RS št. 71/02
62. Pravilnik o določitvi delov morja, kjer je kakovost vode primerna za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev, Uradni list RS št. 84/07
63. Agencija RS za okolje, Program monitoringa kakovosti vode za življenje morskih školjk in morskih polžev
64. Nacionalna baza hidrogeoloških podatkov za opredelitev teles podzemnih voda, Geološki Zavod Slovenije, 2005, 2006
65. Pravilnik o določitvi vodnih teles podzemnih voda, Uradni list RS št. 63/05 vode RS
66. Agencija RS za okolje, 2007: Poročilo o kakovosti podzemne vode v Sloveniji, str. 1–272
67. Uredba o standardih kakovosti podzemne vode (Uradni list RS, 100/2005)
68. Pravilnik o imisijskem monitoringu podzemne vode (Uradni list RS, 64/2004)
69. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration (Direktiva 2006/118/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 12. decembra 2006 o varstvu podzemne vode pred onesnaževanjem in poslabšanjem)
70. Agencija RS za okolje, Program spremljanja kemijskega stanja podzemne vode

6 Slovarček izrazov

AOX	Adsorbirane halogenirane organske spojine; sumarni parameter, ki je merilo za vsebnost organsko vezanih halogenov (klor, brom, jod), preračunanih na klorid.
Akumulacija	Umetno jezero, ki nastane tako, da se vodotok pregradi (zajezi) z jezom in voda se začne nabirati za jezom. Tako nastalo jezero se primarno uporablja za pogon akumulacijske elektrarne.
Antropogeni pritisk	Vpliv človeka.
Atrazin	Organska spojina, herbicid, ki se uporablja za zatiranje širokolistnih plevelov.
Bentoške diatomeje	Enocelične kremenaste alge, ki imajo celične stene iz silicijevega dioksida in živijo na dnu rečnega korita, jezera ali morja.
Bentoški ali talni nevretenčarji	Živali, ki živijo na /v dnu rečnega korita, jezera ali morja in so različnih velikosti; > 1 mm so makrobentoški nevretenčarji, manjši od 1 mm spadajo med mezobentoške nevretenčarje, manjši od 0,5 mm pa spadajo med mikrobentoške organizme.
Biodiverziteta ali biotska raznovrstnost	Vrstna raznolikost ali pestrost živih bitij; zajema različne organizacijske ravni življenja: vrstno in genetsko diverziteto in raznolikost ekosistemov.
Biogeni element	Kemični element, ki je v izredno majhnih koncentracijah potreben za normalni metabolizem.
Dinamične zaloge podzemne vode	Obnovljive zaloge podzemne vode; obnavljajo se z napajanjem vodonosnika.
Ekološki potencial	Ekološki potencial je stanje močno spremenjenega ali umetnega vodnega telesa.
Emisijski monitoring voda	Spremljanje izpustov odpadnih voda iz virov onesnaženja v okolje.
EOX	Organsko vezani halogeni, ki se ekstrahirajo iz sedimenta.
Evtrofikacija	Obogatitev vode s hranili, zlasti z dušikovimi in fosforjevimi spojinami, kar pospešuje rast alg in višje razvitih rastlin; posledica je motnja v ravnotežju in poslabšanju kakovosti vode.
Fitobentos	Rastline, ki živijo na dnu rečnega korita, jezera ali morja.
Fitoplankton	Rastlinski organizmi, ki jih voda nosi ali v njej lebdi.
Fotosinteza	Sinteza organskih snovi iz ogljikovega dioksida in vode v zelenih rastlinah ob prisotnosti svetlobe.

Hidromorfološke razmere	Hidrološki režim in morfološke razmere voda. Med prvimi so količina in dinamika vodnega toka ter povezava s telesi podzemne vode. Morfološke razmere pa so globina in širina reke, struktura in substrat struge ter struktura obrežnega pasu.
Imisijski monitoring voda	Spremljanje vplivov onesnaženj na kakovost voda.
Indikativni seznam parametrov oziroma seznam nacionalno relevantnih snovi	Nevarne snovi, za katere je na nacionalnem nivoju ugotovljeno, da zaradi njihove prisotnosti in razširjenosti uporabe predstavljajo tveganje za okolje in človeka.
Indikatorska vrednost taksona	Pojavnost taksona v enem ali več kakovostnih razredih, izražena kot naravno število od 1 do 5.
Litoral	Obrežni oziroma obalni pas vodnega telesa, kjer svetloba pride do dna.
Močno preoblikovano vodno telo površinske vode	Je telo površinske vode, ki ima zaradi fizičnih sprememb, povzročenih s človekovo dejavnostjo, pomembno spremenjene lastnosti.
Makrofiti	Večje vodne rastline (nekaterne alge, mahovi, praproti, višje rastline).
MBAS	Metilen modro aktivne snovi, nastane pri reakciji anionsko površinsko aktivne snovi (anionsko aktivni detergenti) z metilen modrim.
Metolaklor	Organska spojina, herbicid, ki se uporablja za zatiranje nekaterih plevelov v kmetijstvu, ob cestah, pri vzgoji okrasnih rastlin.
Metoda mikrohabitatnih tipov	Metoda vzorčenja bentoških nevretenčarjev, prilagojena zahtevam Vodne direktive.
Natega v Blejskem jezeru	Umetni iztok globinske vode iz jezera; je del sanacijske naprave – dotoka Radovne in iztoka globinskih plasti vode.
Območja posebnih režimov	Odseki voda, pomembni za življenje sladkovodnih vrst rib; deli morja, kjer je kakovost morja primerna za življenje morskih školjk in morskih polžev; površinske vode, ki se uporabljajo za pitno vodo; kopalne vode na kopalnih območjih.
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development; Organizacija za ekonomsko sodelovanje in razvoj.
Organska obremenitev	Obremenitev vode z organskimi snovmi.
PAO	Policiklični aromatski ogljikovodiki.
PCB	Poliklorirani bifenili; skupen izraz za bifenile, substituirane s klorom; mnogi PCB so obstojni, se kopičijo v prehranjevalni verigi in imajo dolgotrajno škodljive vplive na organizme.
Perifiton	Življenjska združba organizmov, ki so stalno ali občasno pritrjeni na trdno podlago v vodi.

Prednostna lista nevarnih snovi	Lista snovi, ki pomenijo pomembno tveganje za okolje in človeka ter so prednostno razvrščene za ukrepanje; navedene so v prilogi X Vodne direktive.
Prispevno območje	Območje, s katerega voda naravno odteka v vodotok ali določeno točko.
Saprobna vrednost taksona	Učinkovitost taksona v odvisnosti od organskega onesnaženja – saprobnosti vodnega okolja.
Saprobni indeks življenjske združbe	Številčni izraz stopnje organskega onesnaženja.
Stopnja determinacije	Stopnja določanja organizmov v sistematske kategorije.
Takson	Organizem, ki se uvršča v določeno sistematsko kategorijo.
Trofično stanje	Stanje glede na količino prisotnih hranil za rastline.
Vodno telo površinske vode	Pomemben in razpoznaven del površinske vode.
Vodno telo podzemne vode	Pomemben in razpoznaven del podzemne vode znotraj enega ali več vodonosnikov.
Vodonosnik	Plast ali več plasti kamenin ali drugih geoloških plasti pod površjem tal zadostne poroznosti in prepustnosti, da omogoča znatnejši pretok podzemne vode ali odvzem znatnejših količin podzemne vode.
Zbiralnik	Objekt, namenjen za hranjenje vode in/ali njeno reguliranje ter kontrolo.



ISBN 978-961-6024-39-6



9 789616 024396