



4.12

Murska kotlina



Spremljanje kakovosti
podzemne vode
v aluvialnih
vodonosnikih





4.12.1 Opis vodnega telesa Murska kotlina

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Murska kotlina se nahaja na območju slovenskega dela aluvialnega prodnega zasipa reke Mure. Območje vodnega telesa zajema celotno nižino med Goričkim ter Lendavskimi in Slovenskimi goricami. Površina tega območja je 591,0 km². Največja dolžina telesa je približno 57 km, največja širina pa približno 18 km.

Strukturni opis

Murska kotlina pripada tektonski enoti Panonskega bazena, ki je zapolnjen s terciarnimi in kvartarnimi sedimenti.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

V vrhnjih plasteh so zastopani debelo in drobno zrnati prodi, peski in melji kvartarne starosti, ki jih najdemo na celotnem območju vodnega telesa. Glede na sestavo in tip poroznosti prevladuje karbonatna in silikatna sestava sedimentov z medzrnsko poroznostjo, manj je krovnih ali nevodonosnih plasti ter silikatnih kamnin z medzrnsko ali razpoklinsko poroznostjo.

Najstarejši del kvartarnih sedimentov je sestavljen iz debelozrnatega zbitega proda. Med prodniki prevladujejo kremenovi prodniki, nastopajo pa tudi prodniki vulkanitov in metamorfnih kamnin.

Zbitemurodu sledi aluvialni, holocenski prod reke Mure, ki je najbolj razširjeni sediment na obravnavanem območju. V njem prevladujejo kremenovi prodniki, podobno kot v zbitemrodu se pojavljajo tudi vulkaniti in metamorfne kamnine. Vrodu se pojavljajo nepravilne leče peska in melja, mestoma gline.

Hidrodinamske meje

Vodno telo na severu meji na Goričko, na jugu pa na Slovenske gorice.

Podzemni dotoki in dotoki površinskih vod z območja Goričkega predstavljajo pomembno količino obnavljanja.

Podzemni dotoki z območja Slovenskih goric so bistveno manjši, ravno tako pa tudi dotoki površinskih vod, ki imajo razmeroma majhno zaledje ob samem robu aluvialne ravnine. Količine podzemne vode so bolj pomembne za obnavljanje drugega in tretjega vodonosnika, še zlasti virov mineralne vode na območju Radencev.

Na severovzhodnem delu vodnega telesa, na območju Apaškega polja, kjer je tudi državna meja, predstavlja reka Mura hidrodinamsko mejo. Pod strugo reke Mure so možni prekomejni tokovi podzemne vode.

Vodno telo se nahaja v treh tipičnih vodonosnikih.

Prvi, medzrnski vodonosnik, je kvartarni prodno peščeni zasip reke Mure. Je obširen in srednje do visoko izdaten. V njegovi podlagi nastopajo litološko različne plasti terciarne starosti in različne prepustnosti. Različne značilnosti terciarne podlage pogojujejo spremenljivo hidravlično povezavo ali bariero med prvim in drugim vodonosnikom.

Vodonosnik v kvartarnih naplavinah se napaja iz padavin, iz dotoka površinskih vod z območja Goričkega in Slovenskih goric ter iz reke Mure. Izmenjava vodonosnika z reko Muro je dinamična. Reka napaja in drenira vodonosnik. Velikost območij napajanja in dreniranja ter količina izmenjave vode je odvisna od hidroloških razmer.

Drugi, medzrnski vodonosnik, je v tanjših srednje prepustnih peščeno prodnih plasteh, z vmesnimi, zelo slabo prepustnimi plastmi terciarne starosti. Je lokalni ali nezvezno izdaten vodonosnik ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten.

Tretji, termalni vodonosnik, se nahaja v globljih terciarnih sedimentih in predterciarni podlagi. Glede na poroznost je medzrnski in razpoklinski. Po izdatnosti je lokalni ali nezvezno izdaten ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten. V podlagi so zastopane metamorfne in mestoma tudi karbonatne kamnine mezozojske do paleozojske starosti.

Izdatnost vodonosnega sloja

Značilni koeficient prepustnosti prvega vodonosnika je $4,8 \cdot 10^{-4}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je 13 m.

Značilni koeficient prepustnosti drugega vodonosnika je $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 40 m.

Značilni koeficient prepustnosti tretjega vodonosnika je od med $1 \cdot 10^{-6}$ in $1 \cdot 10^{-7}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 200 m.

Ocena ranljivosti

Ranljivost je ocenjena glede na hidrogeološke značilnosti vrhnjih plasti. Vodno telo v prvem vodonosniku je visoko ranljivo. Globlja vodonosnika nista izpostavljena neposrednim vplivom onesnaževanja na površini, pač pa je možen prodor onesnaženja preko prvega vodonosnika.

Avtocesta Murska sobota–Vučja vas–Rakičan, Matevž Lenarčič





Satahovci in Murski Črnci pri Murski Soboti, Matevž Lenarčič



Kmetijske površine v Rakičanu, Marina Gacin



Kmetijska mehanizacija, Marina Gacin



Kmetijska mehanizacija, Marina Gacin

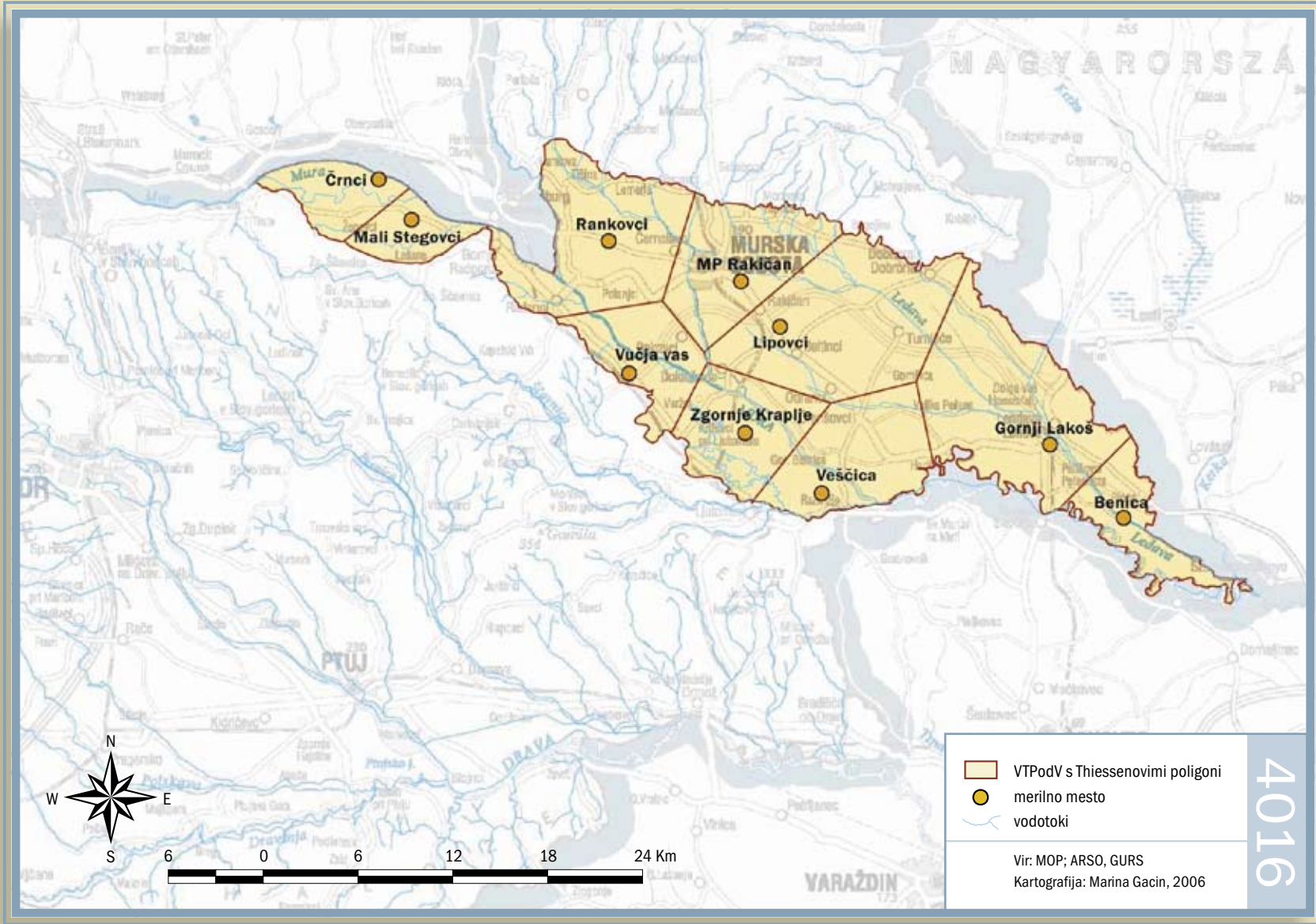
Vpliv človekovega delovanja na kakovost podzemne vode

Površina vodnega telesa je obremenjena z linijskimi in razpršenimi viri onesnaženja (gostota cest 381 m/km², gostota železnic 77 m/km², kmetijske površine 73,9 %, urbana območja 8,1 %) ter točkovnimi viri onesnaževanja (3 komunalna odlagališča, 24 izpustov in 7 IPPC zavezancev).

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo 82,0 % površine vodnega telesa. Glede na navedeni odstotek se pričakujejo močne ali prekomerne obremenitve vodnega telesa.

Vodonosni sistemi

Na vodnem telesu so določeni 4 vodonosni sistemi: Apaško polje, Mursko–Ljutomersko polje, Dolinsko–Ravensko in Gornjeradgonsko polje.



Slika 4.12.1

Mreža merilnih mest državnega monitoringa kakovosti podzemne vode na vodnem telesu Murska kotlina s Thiessenovimi poligoni v letih 2004 in 2005

4.12.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Murska kotlina v letih 2004 in 2005

V letih 2004 in 2005 smo znotraj vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Murska kotlina spremljali kakovost podzemne vode na 3 vodonosnih sistemih ter na 12 merilnih mestih.

V letih 2004 in 2005 je imela mreža monitoringa na Apaškem polju 2 merilni mesti (Črnci in Mali Segovci), na Murskem polju 3 merilna mesta (Vučja vas, Zgornje Krapje, Veščica), na Prekmurskem polju pa 7 merilnih mest (Rankovci, 2 merilni mesti v Rakičanu, Lipovci, 2 merilni mesti v Gornjem Lakošu, Benica) (slika 4.12.1).

Mreža državnega monitoringa kakovosti podzemne vode je vključevala 2 manjši črpališči pitne vode (Vučja vas in Rankovci), 6 privatnih vodnjakov s hidrološko merilno opremo (Črnci, Mali Segovci, Zgornje Krapje, Veščica, Gornji Lakoš 0271, Benica) in 4 privatne vodnjake brez hidrološke merilne opreme (Rakičan - Srednja kmetijska šola, Rakičan 2500, Lipovci in Gornji Lakoš PP-2/03).

Artemične srednje vrednosti (AM) so bile skupaj določene za stara in nadomestna merilna mesta:

- Gornji Lakoš PP-2/03 (nadomestno merilno mesto) in Gornji Lakoš 0271
- Rakičan, Srednja kmetijska šola (nadomestno merilno mesto) in Rakičan 2500

Brez merilnih mest je vodonosni sistem Gornjeradgonsko polje.



Mali Segovci, kataster ARSO



Zgornje Krapje, GeoZS



Veščica, kataster ARSO



Črnci, kataster ARSO



Gornji Lakoš, kataster ARSO

Delež pokritosti vodnega telesa z merilno mrežo

Pri interpolaciji z metodo Thiessenovih poligonov, kot tudi pri izračunu deleža pokritosti vodonosnih sistemov in vodnega telesa z merilno mrežo (opis metode in izračuna sta podana v poglavju 2.3.3), merilni mesti Rakičan 2500 in Gornji Lakoš 0271 nista bili obravnavani.

Pri omenjeni metodi in izračunu so bili vodonosni sistemi Mursko–Ljutomersko polje (65,0 km²), Dolinsko–Ravensko polje (449,0 km²) in Gornjeradgonsko polje (28,0 km²) obravnavani kot enotna površina.

Zato pokritost vodnega telesa z merilno mrežo, kljub temu, da na vodonosnem sistemu Gornjeradgonsko polje ni merilnih mest, znaša 100 % (tabela 4.12.1).

Tabela 4.12.1

Delež pokritosti vodnega telesa Murska kotlina z mrežo merilnih mest v letih 2004 in 2005

Šifra VS	Vodonosni sistem	Površina [km ²]	Število MM	Prispevna površina MM [km ²]	Delež pokritosti VS z mrežo [%]	Delež pokritosti VTPodV z mrežo [%]
42811	Apaško polje	49,0	2	49,0	100,0	8,3
42812	Mursko–Ljutomersko polje	542,0	3	542,0	100,0	91,7
42813	Dolinsko–Ravensko polje		7			
42814	Gornjeradgonsko polje		/			
Skupaj		591,0	12	591,0	/	100,0

VS – vodonosni sistem, **MM** – merilno mesto, **VTPodV** – vodno telo podzemne vode

Murska kotlina, Matevž Lenarčič



4.12.3 Kemijsko stanje vodnega telesa Murska kotlina v letu 2004

4.12.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

V tabeli 4.12.2 so navedene aritmetične srednje vrednosti (AM) tistih parametrov podzemne vode, ki so v letu 2004 vsaj na 1 merilnem mestu vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Murska kotlina presegle standarde kakovosti (SK) (zadnja vrsta tabele). Za te parametre so v predzadnji vrsti navedene reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}). Ocene ustreznosti podzemne vode na posameznem merilnem mestu (zadnji stolpec v tabeli) so določene na način, opisan v poglavju 3.1.4. V zadnjem stolpcu je na koncu ocenjeno kemijsko stanje vodnega telesa za leto 2004 (samo na osnovi rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode).

Tabela 4.12.2

Aritmetične srednje vrednosti (AM) parametrov na merilnih mestih, reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) parametrov, ocene ustreznosti in kemijskega stanja vodnega telesa Murska kotlina v letu 2004

Merilno mesto	Amonij	Nitrati	Orto-fosfati	Kalij	Atrazin	Desetil-atrazin	Klor-toluron	Pesticidi (skupno)	Trikloroeten	Tetrakloroeten	vsota LHCH	Ustreznost / kemijsko stanje
	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	
Črnci 0163	0.023	75.8	0.07	4.65	0.02	0.03	0.03	0.0	0.10	0.05	0.0	ne ustreza
Rakičan	0.069	47.6	0.01	10.70	0.17	0.12	0.03	0.4	34.87	105.08	242.1	ne ustreza
Lipovci 2271	0.005	94.5	0.01	1.97	0.11	0.32	0.03	0.4	0.10	0.05	0.0	ne ustreza
Gornji Lakoš	0.005	16.2	0.45	5.75	0.02	0.02	0.03	0.0	0.10	0.05	0.0	ne ustreza
Benica 0111	0.202	4.7	0.01	8.43	0.10	0.02	0.03	0.2	0.10	0.05	0.0	ne ustreza
Vučja vas 0271	0.005	5.5	0.02	0.48	0.02	0.03	0.03	0.0	0.10	0.05	0.0	ustreza
Zgornje Krapje 0400	0.005	38.3	0.01	13.23	0.02	0.02	1.97	2.0	0.10	0.28	0.3	ne ustreza
Veščica 0120	0.050	1.5	0.01	2.60	0.02	0.02	0.03	0.0	0.10	0.05	0.0	ustreza
Segovci 0120	0.005	60.7	0.02	4.80	0.10	0.22	0.03	0.4	0.10	0.05	0.0	ne ustreza
Rankovci 3371	0.005	45.8	0.00	0.95	0.03	0.16	0.03	0.2	0.10	0.05	0.0	ne ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM_{SK})	0.028	41.1	0.09	4.92	0.06	0.11	0.19	0.3	3.75	11.10	25.4	SLABO
Standard kakovosti (SK)	0.200	50.0	0.20	10.00	0.10	0.10	0.10	0.5	2.00	2.00	10.0	

V tabeli 4.12.2 so navedena le aritmetična povprečja za podzemno vodo plitvega odprtega vodonosnika na 12 merilnih mestih. AM za stara in nadomestna merilna mesta (Rakičan 2500 in Srednja kmetijska šola, Gornji Lakoš 0271 in PP-2/03) so določene skupaj za vsak par merilnih mest.

Kakovost podzemne vode v Murski kotlini v letu 2004 odraža posledice velikih obremenitev vodnega telesa. Statistična obdelava rezultatov za 1. vodonosnik (aluvialni medzrnski vodonosnik kvartarne starosti [6]) kaže na visoke obremenitve podzemne vode z nitrati in pesticidi (predvsem atrazin in njegov razgradni produkt desetil-atrazin, na 1 merilnem mestu tudi klortoluron), jugovzhodno od Murske Sobotice pa izredno velike obremenitve z lahkohlavnimi halogeniranimi ogljikovodiki. Za 8

od skupno 10 merilnih mest je ugotovljeno, da podzemna voda ne ustreza zahtevam za podzemne vode, AM 1 ali večih parametrov podzemne vode so višje od SK (tabela 3.1.1). Ustrezna kakovost podzemne vode je bila v letu 2004 ugotovljena le na 2 merilnih mestih in sicer v Veščici in vaškem vodnjaku v Vučji vasi.

Murska kotlina je vodno telo, sestavljeno iz 4 aluvialnih vodonosnih sistemov ob reki Muri. Mreža monitoringa ima merilna mesta na treh vodonosnikih in sicer na Apaškem, Murskem in Prekmurskem polju (tabela 4.12.1).

Na merilnem mestu na Apaškem polju v bližini Mure v Črncih je podzemna voda prekomerno obremenjena z **nitrat**i, ostali parametri podzemne vode so znotraj dopustnih meja (tabela 4.12.2). Od leta 1996 se ugotavlja trend zviševanja kloridov, ki so se s 15 dvignili na 35 mg/l (slika 4.12.5). Na tem merilnem mestu sta v podzemni vodi ugotovljena krom (AM 3,8 µg/l) in nikelj (AM 5,3 µg/l) v nizkih koncentracijah.

Na drugem merilnem mestu na Apaškem polju v Malih Segovcih je podzemna voda čezmerno obremenjena z **nitrat**i in **desetil-atrazinom**. Od pesticidov je bil tik ob dopustni vrednosti določen atrazin (AM 0,10 µg/l), v sledovih pa pesticid **sekbumeton**. Vrednosti ostalih parametrov podzemne vode so pod mejnimi vrednostmi oziroma SK. pH vrednost (AM 6,3) podzemne vode je nižja od dopustnega območja pH vrednosti za pitno vodo [7]. Od težkih kovin je bila v podzemni vodi v Malih Segovcih, tako kot v preteklih letih, določena najvišja vsebnost bakra na vodnem telesu (AM 34 µg/l). V nizkih koncentracijah sta bila analizirana tudi krom (AM 2,5 µg/l) in nikelj (AM 4,8 µg/l).

Mreža monitoringa na Murskem polju ima merilno mesto na manjšem črpališču pitne vode v Vučji vasi. AM vseh parametrov podzemne vode so bile v letu 2004 nižje od SK, kakovost podzemne vode je ustrezala zahtevam Uredbe [4]. Voda je bila nižje mineralizirana (AM električne prevodnosti 383 µS/cm), vsebnosti analiziranih kationov (natrij, kalij) in anionov (amonij, nitriti, nitrat, sulfati, kloridi, orto-fosfati) so bile nizke. Na tem merilnem mestu vpliv človekovih dejavnosti ni zaznan.

Močnejše je podzemna voda Murskega polja obremenjena v centralnem delu vodonosnika v Zgornjem Krapju. Od parametrov podzemne vode so SK presegli kalij (AM 13,2 mg/l), pesticid **klortoluron** (AM 1,97 µg/l) in posledično vsota pesticidov (AM 2,0 µg/l). Vsebnost klortolurona je bila aprila 2004 celo 3,9 µg/l, kar pomeni 39-kratno preseganje SK. pH vrednosti podzemne vode v Zg. Krapju so bile v letu 2004 nizke (AM 6,5), na spodnji dopustni meji za pitno vodo [7]. Na tem merilnem mestu so stalno nekoliko povišane vsebnosti sulfatov in kloridov. Od težkih kovin je bila v podzemni vodi določena malo višja vsebnost bakra (AM 13,3 µg/l). Identificirana je bila tudi nizka vsebnost tetrakloroetena (AM 0,3 µg/l).

Podzemna voda je v Veščici v letu 2004 ustrezala SK. Voda je vsebovala previsoko koncentracijo vodikovih ionov, bila je preveč kislá. pH vrednosti (AM 6,4) so bile pod spodnjo mejo dopustnega območja za pitno vodo. Na tem merilnem mestu je ugotovljeno precejšnje nihanje vsebnosti parametrov, predvsem osnovnih. Marsikatero povišanje je mogoče pripisati manj primernemu merilnemu mestu, na primer močno povečanje železa in cinka od leta 2003. Od začetka spremljanja kakovosti podzemne vode na Murskem polju so ugotovljene povišane vsebnosti mangana, železa in cinka, ki zelo nihajo. V letu 2004 so povprečne vrednosti za **mangan** dosegle 540 µg/l (dopustna vsebnost za pitno vodo 50 µg/l), za železo 2.600 µg/l (za pitno vodo sprejemljivo 200 µg/l), za cink 3.250 µg/l. Najvišje vrednosti v Murski kotlini so bile določene tudi za svinec (AM 5,8 µg/l).

Na Prekmurskem polju je imela v letu 2004 mreža monitoringa 7 merilnih mest. Podzemna voda je bila na vseh 7 mestih močno obremenjena, še najmanj na manjšem črpališču pitne vode v Rankovcih. SK v podzemni vodi je presegel **desetil-atrazin** (AM 0,16 µg/l). Povprečne vrednosti nitratov so bile blizu dopustne meje (AM 45,8 mg NO₃/l). Povprečna vsebnost bakra je bila 15,6 µg/l.

Na obeh merilnih mestih v Rakičanu, ki sta med sabo oddaljeni približno 0,5 km, je podzemna voda izredno obremenjena z lahkohlapnimi halogeniranimi ogljikovodiki, predvsem z **dikloroetenom**,

trikloroetenom in **tetrakloroetenom**. Koncentracije so višje na starem merilnem mestu Rakičan 2500. Aprila je bil na tem merilnem mestu analiziran tudi trihalometan **dibromoklorometan** (13 µg/l), ki ga v skupini lahkihhalapnih halogeniranih ogljikovodikov v podzemni vodi redkeje določamo. Vsebnosti **dikloroetena** so v Rakičanu 2500 dosegle **155 µg/l** (77-krat presežena dopustna vrednost), vsebnosti **tetrakloroetena** **173 µg/l** (86-krat presežena dopustna vrednost), vsebnosti **trikloroetena** pa **52 µg/l** (26-krat presežena dopustna vrednost). Vsebnosti lahkihhalapnih halogeniranih ogljikovodikov so se pričele dvigovati v letu 1992 in so do leta 1997 eksponentno naraščale. Nekoliko nižje, vendar še vedno izredno visoke vsebnosti istih spojin, so bile analizirane na bližnjem vodnjaku Srednje kmetijske šole v Rakičanu, ki se uporablja predvsem za zalivanje nasadov. Glede na ostale rezultate analiz na bližnjih vodnjakih je mogoče sklepati, da je z organoklorinimi ogljikovodiki izredno obremenjeno območje dolvodno, južno od Murske Sobote. V tabeli 4.12.2 so navedene AM za obe mesti skupaj. Aritmetično povprečje na obeh merilnih mestih je dodatno preseženo za **kalij** (AM 10,7 mg/l), **atrazin** (0,17 µg/l) in **desetil-atrazin** (0,12 µg/l). Na osnovi razmerja koncentracij med atrazinom in njegovim razgradnim produktom se ugotavlja, da se ta pesticid kljub prepovedi na tem območju še vedno uporablja.

Merilno mesto v Lipovcih leži dolvodno od Rakičana. Podzemna voda je obremenjena predvsem s parametri, indikativnimi za kmetijsko dejavnost, lahkihhalapni halogenirani ogljikovodiki so na tem mestu redko analizirani in še to v zelo nizkih koncentracijah. Podzemna voda je bila v Lipovcih leta 2004 močno obremenjena z **nitrat** (AM 94,5 mg NO₃/l), **atrazinom** (AM 0,11 µg/l) in **desetil-atrazinom** (AM 0,32 µg/l). Iz razmerja koncentracij med atrazinom in njegovim razgradnim produktom se ugotavlja, da se atrazin na tem območju ne uporablja več ali pa le v zelo nizkih odmerkih.

V letu 2004 je imela mreža monitoringa v Gornjem Lakošu 2 merilni mesti, vodnjak gasilskega doma (manj primeren objekt za namene monitoringa kakovosti podzemne vode) in novo vrtino PP-2/03 (nadomestno merilno mesto ob železniški ranžirni postaji). AM parametrov podzemne vode so bile določene za obe merilni mesti skupaj. Onesnaženje z **orto-fosfati** je bilo ugotovljeno na vodnjaku, povprečne vrednosti so na tem mestu dosegle 0,90 mg PO₄/l. Ostali parametri so ustrezali zahtevam za podzemne vode. Na vrtini PP-2/03, kjer se je pričelo kakovost podzemne vode spremljati leta 2004, so bile ugotovljene zelo visoke vsebnosti **mangana** (AM 1.273 µg/l) in nekoliko višje vsebnosti železa (AM 360 µg/l). Na tem merilnem mestu je podzemna voda vsebovala veliko organskih snovi, določenih kot parameter TOC (celokupni organski ogljik).

Podzemna voda v Benici je bila v letu 2004 čezmerno obremenjena z amonijem (AM 0,202 mg NH₄/l), ostali parametri podzemne vode so bili v dopustnih mejah. Vsebnosti atrazina so se dvignile do SK (AM 0,10 µg/l), medtem ko so bile vsebnosti njegovega razgradnega produkta izredno nizke. Verjetno je tudi na območju Benice atrazin še vedno v uporabi. Podzemna voda je v letu 2004 vsebovala veliko **mangana** (AM 337 µg/l) in malo povišane vsebnosti železa (AM 330 µg/l). V nizkih koncentracijah sta bila analizirana pesticida **izoproturon** in **MCP** (mekoprop).

4.12.3.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju vodnega telesa v letu 2004 ni bilo merilnih mest na površinskih vodah, ki bi naravno infiltrirale ali umetno bogatile vodonosnik.

4.12.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2004 je Inštitut za varovanje zdravja RS ugotovil 7 neskladnih vzorcev pitne vode, odvzete na pipah uporabnikov [9], ki se črpa na 4 vaških črpališčih (Hrašice, Trnje, Odranci, Petanjci) in črpališču Podgrad–Segovci iz 2 različnih vodonosnih sistemov: Dolinsko–Ravensko polje in Apaško polje.

Pitna voda, ki se je črpala iz vodonosnika Dolinsko–Ravensko polje, je bila prekomerno obremenjena z **nitrat**i (črpališče Trnje 62 mg NO₃/l), **atrazinom** (črpališče Trnje 0,15–0,23 µg/l), **desetil-atrazinom** (črpališče Hraščice 0,13 µg/l, črpališče Trnje 0,28 µg/l, črpališče Odranci 0,29 µg/l) in **dimetenamidom** (črpališče Petanjci 0,26 µg/l).

Pitna voda, ki se je črpala iz vodonosnika Apaško polje, je bila na črpališču Podgrad–Segovci čezmerno obremenjena z **nitrat**i (84 mg NO₃/l).

Povišane vsebnosti nitratov, atrazina in desetil-atrazina so bile potrjene tudi v okviru monitoringa kakovosti podzemne vode.

Zaradi parametrov onesnaženja je bila pitna voda neskladna s Pravilnikom [7].

Zbirna tabela črpališč pitne vode s parametri onesnaženja ter karta črpališč za leto 2004 sta v poglavju 1.3.1.

Kemijsko stanje VTPodV 4016 v letu 2004:	SLABO
Kemijsko stanje VTPodV 4016 v letu 2004 glede na pitno vodo:	SLABO

Strokovno mnenje:

Slabo kemijsko stanje vodnega telesa Murska kotlina v letu 2004 je ugotovljeno za večji del telesa. Podzemna voda je močno obremenjena z nitrat

in pesticidi. Na 2 merilnih mestih monitoringa ugotavljamo izredno visoke vsebnosti različnih lahkohlapnih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov. Onesnaženje vodnega telesa Murska kotlina se odraža tudi na kakovosti pitne vode. Pitna voda, ki izvira z Apaškega polja, je bila v letu 2004 čezmerno obremenjena z nitrat



4.12.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Murska kotlina v letu 2005

4.12.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

V tabeli 4.12.3 so navedene aritmetične srednje vrednosti (AM) tistih parametrov podzemne vode, ki so v letu 2005 vsaj na 1 merilnem mestu vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Murska kotlina presegle standarde kakovosti (SK) (zadnja vrsta tabele). Za te parametre so v predzadnji vrsti navedene reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}). Ocene ustreznosti podzemne vode na posameznem merilnem mestu (zadnji stolpec v tabeli) so določene na način, opisan v poglavju 3.1.4. V zadnjem stolpcu je na koncu ocenjeno kemijsko stanje vodnega telesa za leto 2005 (samo na osnovi rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode).

Tabela 4.12.3

Aritmetične srednje vrednosti (AM) parametrov na merilnih mestih, reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) parametrov, ocene ustreznosti in kemijskega stanja vodnega telesa Murska kotlina v letu 2005

Merilno mesto	Amonij	Nitrati	Orto-fosfati	Kalij	Metola-klor	Atrazin	Desetil-atrazin	Izoproturon	Pesticidi (skupno)	Trikloroeten	Tetrakloro-eten	vsota LHCH	Ustreznost / kemijsko stanje
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	
Črnci 0163	0.008	91.0	0.03	4.90	0.015	0.02	0.02	0.01	0.0	0.20	0.15	0.0	ne ustreza
Rakičan	0.009	61.0	0.01	15.23	0.104	0.14	0.09	0.01	0.4	112.92	213.83	537.0	ne ustreza
Lipovci 2271	0.007	100.0	0.01	2.20	0.015	0.11	0.29	0.01	0.4	0.20	0.23	0.1	ne ustreza
Gornji Lakoš	0.011	12.6	0.29	6.18	0.024	0.02	0.02	0.01	0.0	0.20	0.15	0.0	ne ustreza
Benica 0111	0.662	3.6	0.11	13.67	0.050	0.57	0.04	0.15	1.0	0.20	0.15	0.0	ne ustreza
Vučja vas 0271	0.005	5.5	0.02	0.53	0.015	0.02	0.04	0.01	0.1	0.77	0.93	3.6	ustreza
Zgornje Krapje 0400	0.005	51.7	0.03	18.00	0.033	0.02	0.02	0.01	0.0	0.20	0.30	0.2	ne ustreza
Veščica 0120	0.085	3.6	0.01	2.85	0.015	0.02	0.02	0.01	0.0	0.20	0.15	0.0	ustreza
Mali Segovci 0120	0.005	50.4	0.05	5.67	0.015	0.11	0.19	0.01	0.3	0.20	0.33	0.2	ne ustreza
Rankovci 3371	0.005	50.4	0.01	1.20	0.015	0.02	0.12	0.01	0.1	0.50	0.50	0.8	ne ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM_{SK})	0.052	45.2	0.07	6.32	0.029	0.08	0.10	0.02	0.2	12.12	22.73	56.8	SLABO
Standard kakovosti (SK)	0.200	50.0	0.20	10.00	0.100	0.10	0.10	0.10	0.5	2.00	2.00	10.0	

V tabeli 4.12.3 so navedena aritmetična povprečja za podzemno vodo plitvega odprtega vodonosnika na 12 merilnih mestih. AM za stara in nadomestna merilna mesta (Rakičan 2500 in Srednja kmetijska šola, Gornji Lakoš 0271 in PP-2/03) so določene skupaj za vsak par merilnih mest.

Kakovost podzemne vode v Murski kotlini v letu 2005 odraža posledice velikih obremenitev vodnega telesa. Statistična obdelava rezultatov za 1. vodonosnik (aluvialni medzrnski vodonosnik kvartarne starosti [6]) kaže na visoke obremenitve podzemne vode z nitrati in pesticidi (predvsem atrazin in njegov razgradni produkt desetil-atrazin, na 1 merilnem mestu tudi klortoluron), jugovzhodno od Murske Sobote pa izredno velike obremenitve z lahkohlapnimi halogeniranimi ogljikovodiki. Za 8 od skupno 10 merilnih mest je bilo leta 2005 ugotovljeno, da podzemna voda ne ustreza zahtevam za podzemne vode, AM 1 ali večih parametrov podzemne vode so višje od SK

(tabela 3.1.1). Ustrezna kakovost podzemne vode je bila v letu 2005 ugotovljena le na 2 merilnih mestih in sicer v Veščici in vaškem vodnjaku v Vučji vasi.

Murska kotlina je vodno telo, sestavljeno iz 4 aluvialnih vodonosnih sistemov ob reki Muri. Mreža monitoringa ima merilna mesta na treh vodonosnikih in sicer na Apaškem, Murskem in Prekmurskem polju (tabela 4.12.1).

Na merilnem mestu na Apaškem polju v bližini Mure v Črncih je podzemna voda prekomerno obremenjena z **nitrat**i (AM 91 mg NO₃/l), ki so bili v letu 2005 precej višji, kot leto pred tem. Ostali parametri podzemne vode so bili znotraj dopustnih meja (tabela 4.12.3). Od leta 1996 se ugotavlja trend zviševanja kloridov, ki so se s 15 do leta 2004 dvignili na 35 mg/l (slika. 4.12.5).

Na drugem merilnem mestu na Apaškem polju v Malih Segovcih je podzemna voda čezmerno obremenjena z **nitrat**i, **atrazinom** in **desetil-atrazinom**. Vrednosti ostalih parametrov podzemne vode so pod mejnimi vrednostmi oziroma SK. Od ostalih pesticidov so bili v nizkih koncentracijah določeni organoklorni pesticidi lindan in endosulfan (alfa, beta in sulfat). pH vrednost (AM 6,1) podzemne vode je še nižja, kot v letu 2004, in se je spustila pod spodnjo mejo dopustnega območja pH vrednosti za pitno vodo [7]. Od težkih kovin je bila v podtalnici v Malih Segovcih, tako kot v preteklih letih, določena najvišja vsebnost bakra na vodnem telesu (AM 36,3 µg/l). V nizkih koncentracijah so bili analizirani tudi krom (AM 1,7 µg/l), nikelj (AM 1,1 µg/l) in svinec (AM 0,4 µg/l).

Mreža monitoringa na Murskem polju ima merilno mesto na manjšem črpališču pitne vode v Vučji vasi. Kakovost podzemne vode, ki je bila nižje mineralizirana (AM električne prevodnosti 370 µS/cm), je vsebovala manj analiziranih kationov (natrij, kalij) in anionov (amonij, nitriti, nitrat, sulfati, kloridi, orto-fosfati). AM parametrov podzemne vode so bile nižje od SK, podzemna voda v Vučji vasi je bila v letu 2005 ustrezna. V vzorcu podzemne vode, odvzetem junija 2005, je bil določen **1,2-dikloroeten** v koncentraciji 6,5 µg/l, razen tega sta bila v nižjih koncentracijah določena tudi trikloroeten in tetrakloroeten. V podzemni vodi so bile v letu 2005 ugotovljene še dopustne vsebnosti desetil-atrazina in bromacila.

V Zgornjem Krapju je bila podzemna voda čezmerno obremenjena z nitrat*i* (AM 51,7 mg NO₃/l) in kalijem (AM 18 mg/l). Od pesticidov so bile določene nizke koncentracije **metolaklora**, **atrazina** in **klorotolurona**, od lahkih halogeniranih ogljikovodikov pa nizka vsebnost tetrakloroetena (povprečje 0,2 µg/l). Podzemna voda se je glede na leto 2004 nekoliko izboljšala, vsebnosti klortolurona so se do leta 2005 znižale od 3,9 na 0,007 µg/l.

V Veščici je edino merilno mesto monitoringa na vodnem telesu Murska kotlina, kjer je podzemna voda v letu 2005 ustrezala SK. Voda je vsebovala previsoko koncentracijo vodikovih ionov, bila je preveč kislá. pH vrednosti (AM 6,4) so bile pod spodnjo mejo dopustnega območja za pitno vodo. Na tem merilnem mestu je ugotovljeno precejšnje nihanje vsebnosti parametrov, predvsem osnovnih. Marsikatero povišanje je mogoče pripisati manj primernemu merilnemu mestu, na primer močno povečanje železa in cinka od leta 2003. Od začetka spremljanja kakovosti podzemne vode na Murskem polju so ugotovljene povišane vsebnosti mangana, železa in cinka, ki zelo spreminjajo. V letu 2005 so povprečne vrednosti za mangan dosegle 620 µg/l (dopustna vsebnost za pitno vodo 50 µg/l), za železo 2.500 µg/l (za pitno vodo sprejemljivo 200 µg/l), za cink 2.950 µg/l.

Na Prekmurskem polju je imela v letu 2005 mreža monitoringa 7 merilnih mest. Podzemna voda je bila na vseh 7 mestih močno obremenjena, še najmanj na manjšem črpališču pitne vode v Rankovcih. SK v podzemni vodi sta presešla 2 parametra, **nitrat**i (AM 50,4 mg NO₃/l) in **desetil-atrazin** (AM 0,12 µg/l).

Na obeh merilnih mestih v Rakičanu, ki sta med sabo oddaljeni približno 0,5 km, je podzemna voda izredno obremenjena z lahkih halogeniranimi ogljikovodiki, predvsem z **dikloroetenom**, **trikloroetenom** in **tetrakloroetenom**. Vsebnosti lahkih halogeniranih ogljikovodikov na območju Rakičana so se pričele dvigovati v letu 1992 in so do leta 1997 eksponentno naraščale. Koncentracije v letu 2005, ki so se glede na leto 2004 še močno povišale, so višje na starem

merilnem mestu Rakičan 2500. Vsebnosti **dikloroetena** so v Rakičanu 2500 dosegle **490 µg/l** (245-krat presežena dopustna vrednost), vsebnosti **tetrakloroetena** **680 µg/l** (340-krat presežena dopustna vrednost), vsebnosti **trikloroetena** pa **280 µg/l** (140-krat presežena dopustna vrednost). Vsota lahkih halogeniranih ogljikovodikov (LHCH) v Rakičanu 2500 je v letu 2005 dosegla 1452 µg/l (145-krat presežen SK) in je bila **najvišja izmerjena vrednost tega parametra od začetka monitoringa** kakovosti podzemne vode v Sloveniji leta 1989. Nekoliko nižje, vendar še vedno izredno visoke vsebnosti istih spojin, so bile analizirane na bližnjem vodnjaku Srednje kmetijske šole v Rakičanu, ki se uporablja predvsem za zalivanje nasadov. Glede na ostale rezultate analiz na bližnjih vodnjakih je mogoče sklepati, da je z organoklorinimi ogljikovodiki izredno obremenjeno območje dolvodno, južno od Murske Sobote. V tabeli 4.12.3 so navedene AM za obe mesti skupaj. Aritmetično povprečje na obeh merilnih mestih je bilo v letu 2005 preseženo dodatno za **nitrate** (AM 61,0 mg NO₃/l), **kalij** (AM 15,2 mg/l), **metolaklor** (AM 0,104 µg/l) in **atrazin** (0,17 µg/l). Na osnovi razmerja koncentracij med atrazinom in njegovim razgradnim produktom se ugotavlja, da se ta pesticid kljub prepovedi na tem območju še vedno uporablja. Na merilnem mestu Rakičan 2500 je povprečna vsebnost svinca (11,7 µg/l) presegla mejno vrednost za pitno vodo [7].

Merilno mesto v Lipovcih leži dolvodno od Rakičana. Podzemna voda je obremenjena predvsem s parametri, indikativnimi za kmetijsko dejavnost. Lahkih halogenirani ogljikovodiki so na tem mestu redko analizirani in še to v zelo nizkih koncentracijah. Podzemna voda je bila v Lipovcih leta 2005 močno obremenjena z **nitrat** (AM 100,0 mg NO₃/l), **atrazinom** (AM 0,11 µg/l) in **desetil-atrazinom** (AM 0,29 µg/l). Iz razmerja koncentracij med atrazinom in njegovim razgradnim produktom se ugotavlja, da se atrazin na tem območju ne uporablja več ali pa le v zelo nizkih odmerkih.

V letu 2005 je imela mreža monitoringa v Gornjem Lakošu 2 merilni mesti, vodnjak gasilskega doma (manj primeren objekt za namene monitoringa kakovosti podzemne vode) in novo vrtino PP-2/03 (nadomestno merilno mesto ob železniški ranžirni postaji). AM parametrov podzemne vode so bile določene za obe merilni mesti skupaj. Onesnaženje z **orto-fosfati** je bilo ugotovljeno na vodnjaku, kjer so povprečne vrednosti v letu 2005 dosegle 0,57 mg PO₄/l. Ostali parametri so ustrezali zahtevam za podzemne vode. Na vrtini PP-2/03, kjer se je pričelo kakovost podzemne vode spremljati leta 2004, so bile ugotovljene zelo visoke vsebnosti **mangana** (AM 1.050 µg/l) in nekoliko višje vsebnosti železa (AM 310 µg/l). Na tem merilnem mestu je podzemna voda vsebovala veliko organskih snovi, določenih kot parameter TOC (celokupni organski ogljik).

Podzemna voda v Benici se je v letu 2005 glede na leto pred tem poslabšala, predvsem zaradi visokih koncentracij pesticidov. Čezmerno je bila obremenjena z **amonijem** (AM 0,662 mg NH₄/l), **kalijem** (AM 13,7 mg/l), **atrazinom** (AM 0,57 µg/l) in **izoproturonom** (AM 0,15 µg/l). V še dopustnih koncentracijah so bili določeni cianazin, klortoluron in MCPP (mekoprop). Vsota pesticidov je dvakrat presegla dopustno vrednost. Podzemna voda je vsebovala več organskih snovi (TOC 4,4 mg C/l), kot je priporočljivo za pitno vodo. V vzorcih so bile izmerjene visoke koncentracije **mangana** (AM 1.223 µg/l) in **železa** (AM 3.680 µg/l).

4.12.4.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju vodnega telesa v letu 2005 ni bilo merilnih mest na površinskih vodah, ki bi naravno infiltrirale ali umetno bogatile vodonosnik.

4.12.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2005 [10] je Inštitut za varovanje zdravja RS ugotovil 8 neskladnih vzorcev pitne vode, odvzete na pipah uporabnikov, ki se je črpala na 3 vaških črpališčih (Trnje, Odranci, Tišina) in črpališču Podgrad–Segovci iz 2 različnih vodonosnih sistemov: Dolinsko–Ravensko polje in Apaško polje.

Pitna voda, ki se je črpala iz vodonosnika Dolinsko–Ravensko polje, je bila prekomerno obremenjena z **nitrat**i (črpališči Trnje in Odranci 58 mg NO₃/l, črpališče Tišina 71 mg NO₃/l), **atrazinom** (črpališče Trnje 0,16 µg/l) in **desetil-atrazinom** (črpališče Trnje 0,21–0,26 µg/l, črpališče Odranci 0,25 µg/l).

Pitna voda, ki se je črpala iz vodonosnika Apaško polje na črpališču Podgrad–Segovci, je bila na 4 merilnih mestih neskladna s Pravilnikom [7]. Na 1 merilnem mestu so bile določene zelo visoke koncentracije **nitratov** (93 mg NO₃/l), na 3 merilnih mestih pa izredno visoke koncentracije pesticidov in sicer **bentazona** (0,84–0,98 µg/l), **metolaklora** (0,49–0,57 µg/l) in **terbutilazina** (0,17–0,18 µg/l). Vsota pesticidov je več kot 3-krat preseгла dopustno vrednost.

Povišane vsebnosti nitratov, atrazina in desetil-atrazina so bile potrjene tudi v okviru monitoringa kakovosti podzemne vode. Zaradi preslabe reprezentativnosti mreže merilnih mest na Apaškem polju v okviru monitoringa podzemne vode ni bila ugotovljena izredna obremenjenost dela Apaškega polja z bentazonom, metolaklorom in terbutilazinom.

Zbirna tabela črpališč pitne vode s parametri onesnaženja ter karta črpališč za leto 2005 sta v poglavju 1.3.2.

Kemijsko stanje VTPodV 4016 v letu 2005:	SLABO
Kemijsko stanje VTPodV 4016 v letu 2005 glede na pitno vodo:	SLABO

Strokovno mnenje:

Slabo kemijsko stanje vodnega telesa Murska kotlina v letu 2005 je ugotovljeno za pretežni del telesa. Podzemna voda je močno obremenjena z nitraty in pesticidy. Na 2 merilnih mestih monitoringa ugotavljamo izredno visoke vsebnosti različnih lahkih alifatskih ogljikovodikov (LHCH). Glede na leto 2004 so se vsebnosti LHCH v letu še dodatno močno povečale in dosegle najvišje vrednosti od začetka monitoringa kakovosti podzemne vode.

Onesnaženje vodnega telesa podzemne vode se odraža tudi na kakovosti pitne vode. Pitna voda, ki izvira iz Apaškega polja, je bila v letu 2005 čezmerno obremenjena z nitraty in izredno visokimi vsebnostmi pesticidov bentazona, metolaklora in terbutilazina. Pitna voda, ki se črpa iz vodonosnega sistema Dolinsko–Ravensko polje, pa s pesticidy (atrazin in desetil-atrazin).



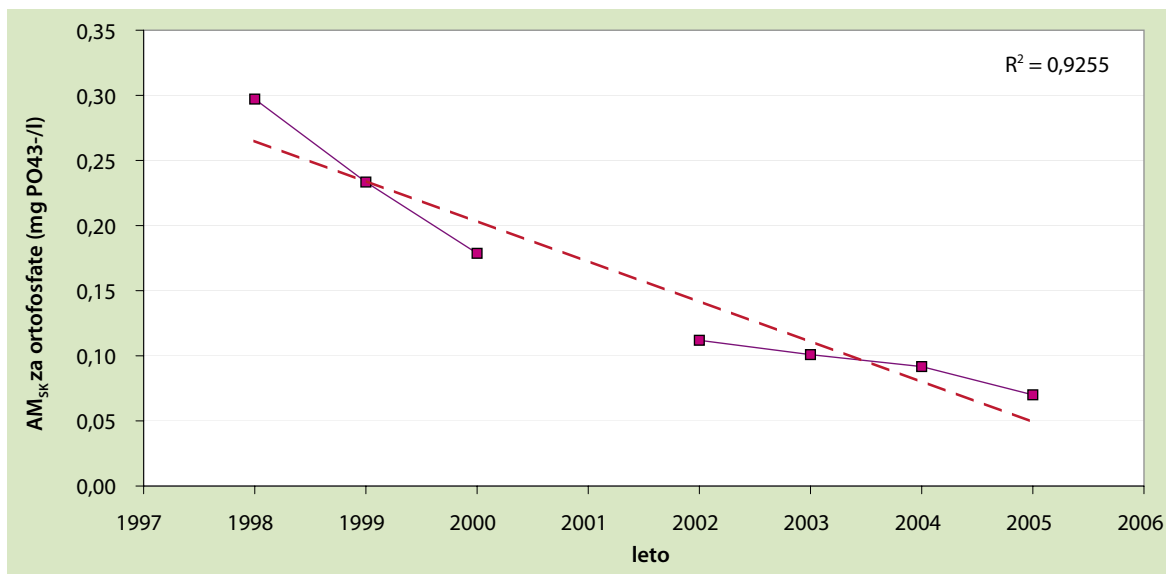
Lendavske gorice, Matevž Lenarčič

4.12.5 Trendi parametrov na vodnem telesu Murska kotlina v obdobju od leta 1998 do leta 2005

V obdobju od leta 1995 do leta 2005 je bil na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Murska kotlina ugotovljen trend zniževanja orto-fosfatov, atrazina in desetil-atrazina (slike 4.12.2–4.12.4).

Slika 4.12.2

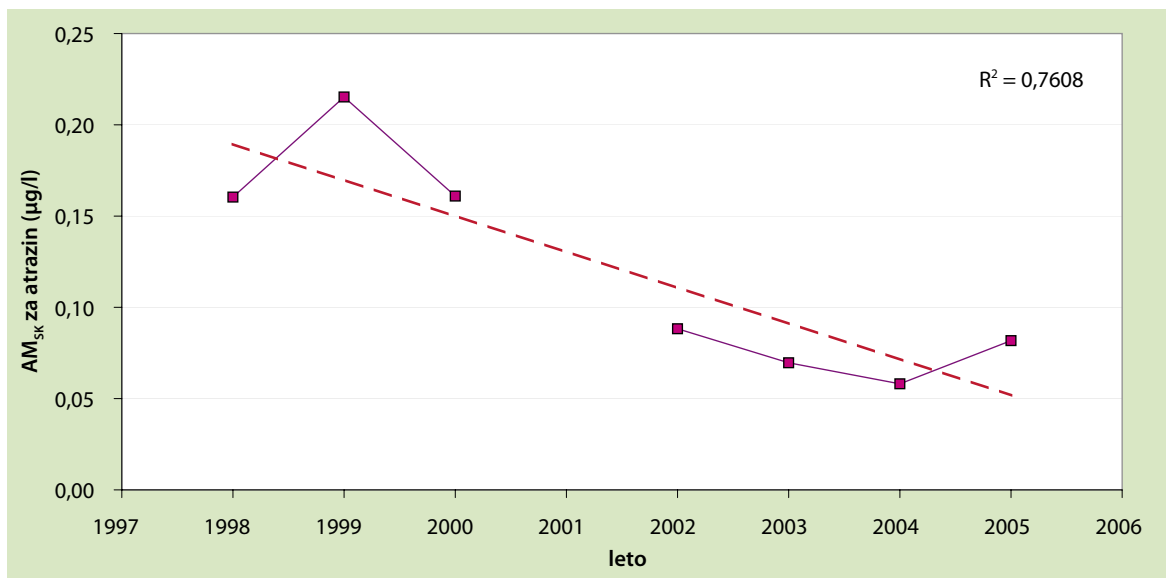
Trend zniževanja orto-fosfatov na vodnem telesu Murska kotlina v obdobju od leta 1998 do leta 2005



Na vodnem telesu Murska kotlina je ugotovljen trend zniževanja orto-fosfatov, vrednosti so se do leta 2005 znižale pod dopustno mejo 0,2 mg PO₄/l na 0,07 mg mg PO₄/l, kar predstavlja 35 % standarda kakovosti (SK).

Slika 4.12.3

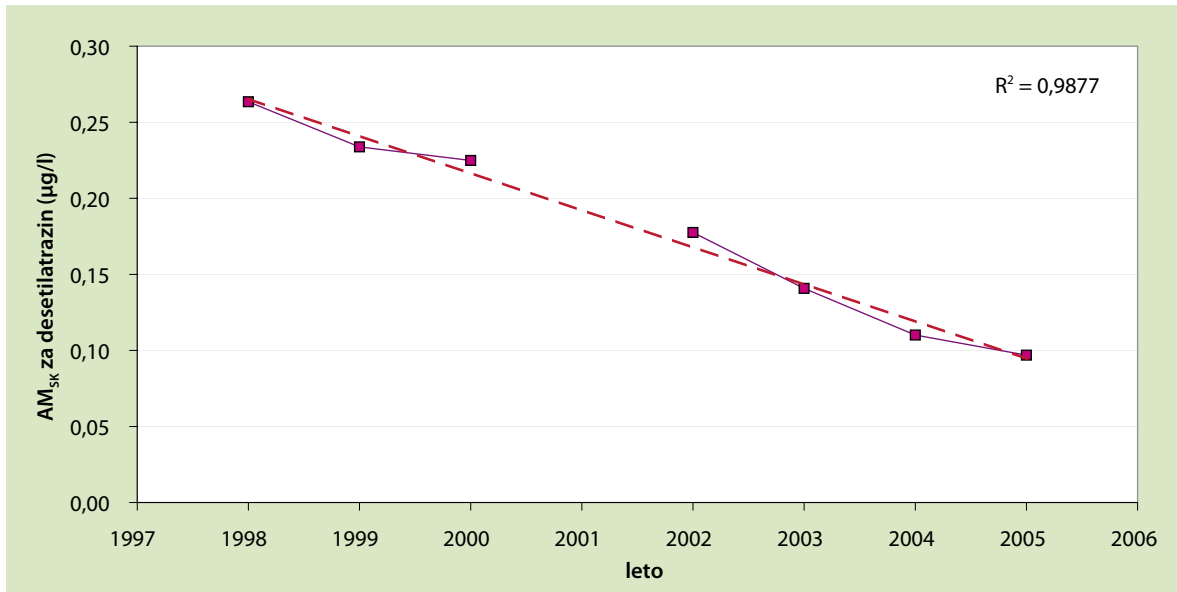
Trend zniževanja atrazina na vodnem telesu Murska kotlina v obdobju od leta 1998 do leta 2005



Na vodnem telesu je reprezentativna agregirana vrednost (AM_{SK}) za atrazin v letu 2002 padla pod SK za pesticid 0,1 µg/l, vendar je bila AM_{SK} v letu 2005 višja od 75 % SK.

Slika 4.12.4

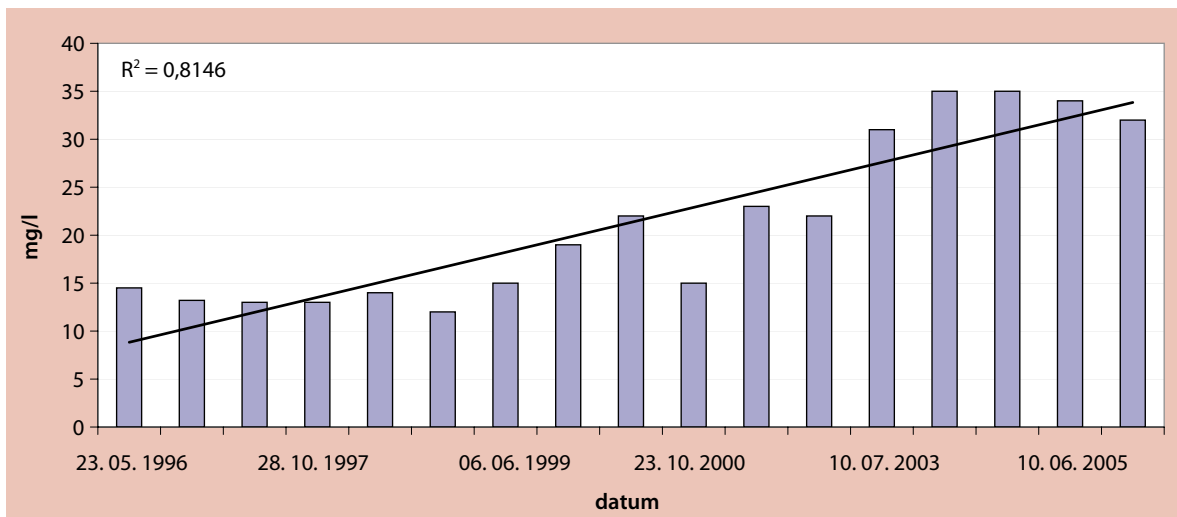
Trend zniževanja desetil-atrazina na vodnem telesu Murska kotlina v obdobju od leta 1998 do leta 2005

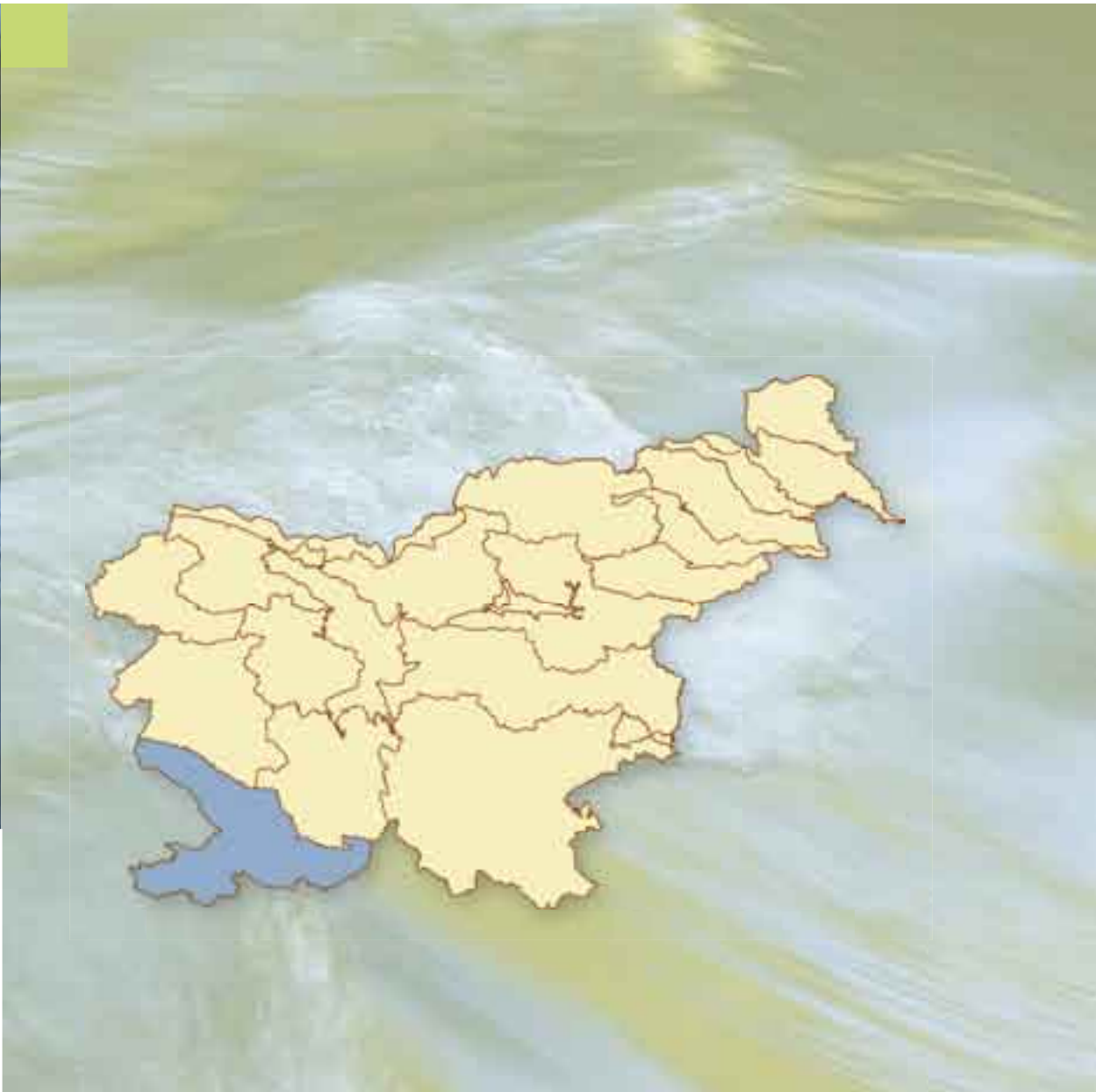


Za vodno telo Murska kotlina je od leta 1998 ugotovljen trend zniževanja desetil-atrazina, AM_{SK} je v letu 2005 dosegel SK.

Slika 4.12.5

Trend rasti vsebnosti kloridov v Črncih na Apaškem polju v obdobju od leta 1996 do leta 2005







4.13

Obala in Kras z Brkini



Spremljanje kakovosti
podzemne vode v
kraških in razpoklinskih
vodonosnikih



Slap v Oknu, Park Škocjanske jame

4.13.1 Opis vodnega telesa Obala in Kras z Brkini

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Obala in Kras z Brkini se nahaja v sedimentnih kamninah in nevezanih sedimentih na ozemlju porečij Notranjske reke, Rižane in obalnih rek, na jugozahodnem delu Slovenije. Površina tega območja je 1.589,0 km². Njegova največja dolžina je približno 74 km, največja širina pa približno 46 km.

Strukturni opis

Jugozahodni del vodnega telesa pripada tektonski enoti Jadranskega predgorja, severni in vzhodni del pa Zunanjim Dinaridom.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

Prevladujejo zelo skrasele in srednje skrasele karbonatne kamnine s kraško poroznostjo in silikatno karbonatni fliši z razpoklinsko poroznostjo. Kamnine so mezozoiske do terciarne starosti. Flišne kamnine nastopajo kot krovne plasti karbonatnih kamnin. Na površju se pojavljajo še manj obsežni aluvialni nanosi.

Hidrodinamske meje

Vodno telo se nahaja v treh tipičnih vodonosnikih.

Prvi vodonosnik, ki nastopa v apnencu in mestoma tudi v dolomitu, je mezozoiske in terciarne starosti. Vodonosnik je lokalni ali nezvezno izdaten ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten. Glede na poroznost je kraški, pretežno dobro skrasel.

Drugi vodonosnik v flišnih plasteh je manjši razpoklinski vodonosnik z lokalnimi in omejenimi viri podzemne vode. Je terciarne starosti.

Tretji, medzrnski vodonosnik v prodru, pesku, melju in glinah kvartarne starosti se nahaja večinoma pod krovniimi plastmi v prodnem zasipu obalnih rek. Vodonosnik je lokalni ali nezvezno izdaten ali obširen, vendar nizke do srednje izdatnosti.

Stik med prvim in drugim vodonosnikom je praviloma hidrodinamska bariera, pri čemer predstavlja fliš zaporno plast v podlagi ali krovno plast.

Enako velja za stik tretjega vodonosnika s flišnimi plastmi, kjer te nastopajo kot podlaga. Krovne plasti tretjega vodonosnika predstavljajo slabo prepustni aluvialni, poplavno zajezitveni ali morski sedimenti.

Vsi trije vodonosniki so tudi v hidravličnem stiku z morjem, pri čemer so z izkoriščanjem možni vdori slane vode.

Izdatnost vodonosnega sloja

Značilni koeficient prepustnosti prvega vodonosnika je med $3 \cdot 10^{-7}$ m/s in $1 \cdot 10^{-5}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 100 m.

Značilni koeficient prepustnosti drugega vodonosnika je med $3 \cdot 10^{-7}$ in $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 50 m.

Značilni koeficient prepustnosti tretjega vodonosnika je med $1 \cdot 10^{-5}$ in $1 \cdot 10^{-3}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je 5 m.



Viadukt na Črnem Kalu, Matevž Lenarčič



Avtoodpad pri Senadolah, Bojan Uran



Čiščenje Skeletne jame, Park Škocjanske jame



Pentlja na Škofijah, Matevž Lenarčič

Ocena ranljivosti

Vodno telo je visoko ranljivo.

Vpliv človekovega delovanja na kakovost podzemne vode

Površina vodnega telesa je obremenjena z linijskimi in razpršenimi viri onesnaženja (gostota cest 377 m/km², gostota železnic 101 m/km², kmetijske površine 25,1 %, urbana območja 2,2 %) ter točkovnimi viri onesnaževanja (2 industrijski odlagališči, 5 komunalnih odlagališč, 32 izpustov, 9 IPPC zavezancev).

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo 27,3 % površine vodnega telesa. Glede na navedeni odstotek se ocenjuje, da so pričakovane obremenitve vodnega telesa majhne do zanemarljive.

Vodonosni sistemi

Na vodnem telesu je določenih 17 vodonosnih sistemov: Bistrica–Snežnik, Riječina–Zvir, Notranjska Reka, Brestovica–Timav, Raša, Prodni zasip Rižane, Badaševica, Osapska reka, Območje izvira Rižane, Glinščica–Osp, Širše območje Kopra, Sečovlje–Dragonja, Območje Marezige–Dragonja, Mirna, Širše območje Izole, Podgrad–Opatija in Novokračine.

4.13.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Obala in Kras z Brkini v letih 2004 in 2005

V letih 2004 in 2005 smo na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Obala in Kras z Brkini spremljali kakovost podzemne vode na 3 merilnih mestih in sicer v Brestovici, na izviri Ilirska Bistrica in Rižana, znotraj 3 vodonosnih sistemov: Brestovica–Timav, Notranjska Reka, Območje izvira Rižane (slika 4.13.1).

Delež pokritosti vodnega telesa z mrežo merilnih mest

Merilna mreža s prispevnim zaledji 3 izvirov na 3 vodonosnih sistemih pokriva 55,3 % površine vodnega telesa. Brez merilnih mest je 14 vodonosnih sistemov (tabela 4.13.1).

Ker ocenjeno prispevno zaledje merilnega mesta Brestovica (561,0 km²) na vodonosnem sistemu Brestovica–Timav presega njegovo površino (499,5 km²), sta zaradi izračuna deleža merilne mreže na vodonosnem sistemu površini sistemov Raša (62,5 km²) in Brestovica–Timav (498,5 km²) obravnavani skupaj kot ena površina (561,0 km²).

Tabela 4.13.1

Delež pokritosti vodnega telesa Obala in Kras z Brkini z mrežo merilnih mest v letih 2004 in 2005

Šifra VS	Vodonosni sistem	Površina [km ²]	Število MM	Prispevna površina MM [km ²]	Delež pokritosti VS z mrežo [%]	Delež pokritosti VTPodV z mrežo [%]
50521	Bistrica–Snežnik	96,0	/	/	/	/
50522	Riječina–Zvir	70,0	/	/	/	/
50523	Notranjska Reka	219,0	1	90,6	41,4	5,7
50621	Brestovica–Timav	561,0	1	561,0	100	35,3
50622	Raša		/			
50711	Prodni zasip Rižane	12,0	/	/	/	/
50712	Badaševica	9,0	/	/	/	/
50713	Osapska reka	1,0	/	/	/	/
50721	Območje izvira Rižane	227,0	1	227,0	100	14,3
50722	Glinščica–Osp	36,0	/	/	/	/
50723	Širše območje Kopra	76,0	/	/	/	/
50811	Sečovlje–Dragonja	20,0	/	/	/	/
50821	Območje Marezige–Dragonja	96,0	/	/	/	/
50921	Mirna	44,5	/	/	/	/
51021	Širše območje Izole	33,0	/	/	/	/
51121	Podgrad–Opatija	67,5	/	/	/	/
51122	Novokračine	21,0	/	/	/	/
Skupaj		1.589,0	3	878,6	/	55,3

VS – vodonosni sistem, MM – merilno mesto, VTPodV – vodno telo podzemne vode

Črpališče Brestovica

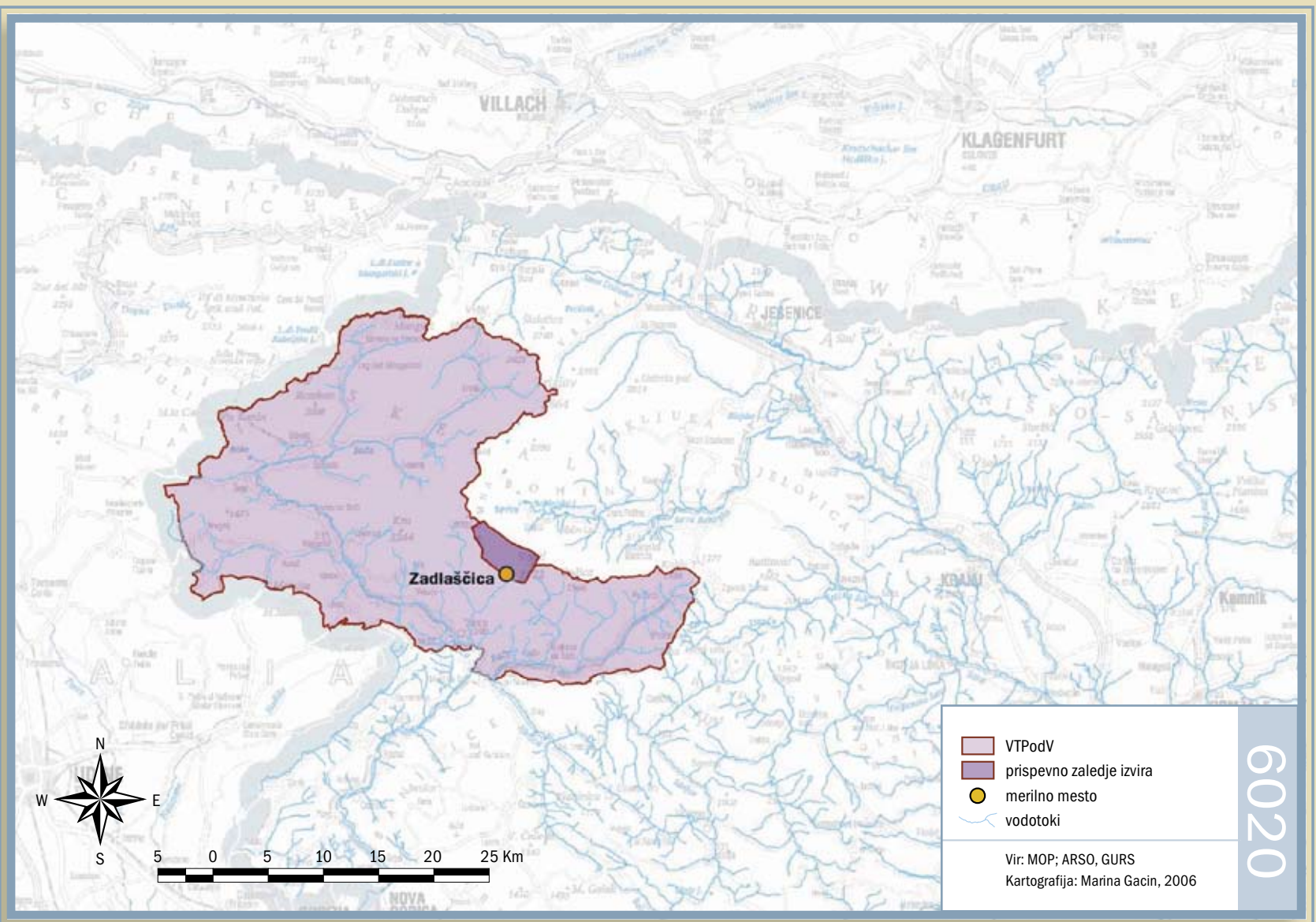


Zajetje izvira Ilirska Bistrica, Mateja Poje



Zajetje izvira Rižana, kataster ARSO



**Slika 4.14.1**

Mreža merilnih mest državnega monitoringa kakovosti podzemne vode na vodnem telesu Julijske Alpe v porečju Soče s prispevnim zaledjem izvira v letih 2004 in 2005

4.13.3 Kemijsko stanje vodnega telesa Obala in Kras z Brkini v letu 2004

4.13.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Aritmetične srednje vrednosti (AM) in reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) so se določale na način, opisan v poglavju 3.1.3.

Ustreznost podzemne vode na merilnih mestih

Ustreznost na vseh merilnih mestih se je ocenjevala na način, opisan v poglavju 3.1.4.

V letu 2004 so bile AM na vseh 3 merilnih mestih vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Obala in Kras z Brkini za vse parametre podzemne vode nižje od standardov kakovosti (SK). Podzemna voda je bila glede na 6. člen Uredbe [4] na vseh merilnih mestih ustrezna.

Povprečne vrednosti izbranih kemijskih parametrov na 3 merilnih mestih vodnega telesa so v tabeli 4.13.2, tej sledi kratek komentar o vrednostih parametrov v letu 2004.

Tabela 4.13.2

Povprečne vrednosti nekaterih analiziranih parametrov na merilnih mestih vodnega telesa Obala in Kras z Brkini v letu 2004

Merilno mesto	El. prev.	Nitrati	Sulfati	Kloridi	Kalcij	Magnezij	Natrij
	μS/cm	mg NO ₃ /l	mg SO ₄ /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Ilirska Bistrica	364	4.3	4.3	2.9	61.9	10.1	1.6
Brestovica	495	8.5	14.5	41.5	77.8	8.6	23.8
Rižana	409	4.1	6.2	3.6	70.3	9.7	2.5

El. prev. – električna prevodnost pri 25 °C

Vsi osnovni parametri in kovine, analizirani v izviru **Ilirska Bistrica**, niso izstopali od naravnega ozadja. Od težkih kovin sta bila nad mejo zaznavnosti analitske metode v zelo nizkih koncentracijah določena baker in svinec. Vsebnosti pesticidov in lahkoahlapnih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov (LHCH) ter aromатов so bile nižje od meje detekcije, vsebnosti organofosfornih spojin so bile nizke, tris-kloropropil-fosfat do 10 ng/l, tri-butyl-fosfat do 17 ng/l. Vse to kaže na zanemarljive vplive človekove dejavnosti na prispevnem območju izvira Ilirska Bistrica.

Povprečne letne vrednosti parametrov, navedenih v tabeli 4.13.2, so v letu 2004 odstopale od ocenjenega naravnega ozadja [6] samo na merilnem mestu v črpališču pitne vode **Brestovica**. Na tem merilnem mestu so bile ugotovljene najvišje vsebnosti kloridov in natrija v vseh kraških in razpoklinskih vodonosnikih, posledično višja je bila tudi električna prevodnost. Povprečne letne vsebnosti natrija in kloridov so 4-krat presegle 90-percentilne vrednosti naravnega ozadja. V letu 2004 so bila ugotovljena sezonska nihanja tako klorida (od 18 do 62 mg/l), kot natrija (od 12 do 36 mg/l). Vodnjak v Brestovici je od morja oddaljen približno 6 km, razlika med piezometrično gladino podzemne vode in morsko gladino znaša manj kot 10 m. Vsebnosti natrija in kloridov v padavinah na obmorski postaji Portorož leta 2004 niso izstopale od ostalih postaj. Vzrok za nekoliko višje vsebnosti natrija in kloridov v Brestovici glede na izvira Ilirska Bistrica in Rižana kaže na manjši vpliv morja na podzemno vodo vodonosnega sistema Brestovica–Timav. Vsebnosti tako natrija, kot klorida, so nižje od mejnih vrednosti za pitno vodo [7]. V Brestovici so bile določene najvišje AM za nitrate in sulfate na vodnem telesu, vendar vrednosti ne presegajo ocenjenega naravnega ozadja. Vsebnosti kovin so bile nižje od ocenjenih meja naravnega ozadja, vsi analizirani pesticidi

so bili pod mejo detekcije analitske metode. Od LHCH je bil malo nad mejo zaznavnosti določen triklorometan. Od organofosfornih spojin so bile določene sorazmerno visoke koncentracije tris-kloropropil-fosfata (do 23 ng/l) in tributil-fosfata (do 190 ng/l). Na osnovi teh rezultatov se ugotavlja manjše vplive človekovih dejavnosti na prispevnem območju Brestovice.

Na izviru **Rižana** je bila glede na spremljane parametre za leto 2004 ugotovljena dobra kakovost podzemne vode. Osnovni parametri in kovine so pod ocenjenimi mejami naravnega ozadja, vsebnosti analiziranih pesticidov, LHCH in aromатов pa pod mejami detekcij analitskih metod. Določene so bile nekoliko višje vsebnosti tri-kloropropil-fosfata (do 18 ng/l) in tributil-fosfata (do 140 ng/l).

Kemijsko stanje vodnega telesa

Kemijsko stanje za leto 2004 se je ocenjevalo skladno s 6. členom Uredbe [4] na način, opisan v poglavjih 3.1.1 in 3.1.2.

V letu 2004 so bile AM parametrov podzemne vode na vseh 3 merilnih mestih nižje od SK, podzemna voda na vseh merilnih mestih je bila ustrezna.

V letu 2004 so bile na vodnem telesu AM_{SK} vseh parametrov podzemne vode nižje od SK.

Glede na rezultate monitoringa kakovosti podzemne vode je bilo za leto 2004 na vodnem telesu ugotovljeno dobro kemijsko stanje.

4.13.3.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju vodnega telesa v letih 2004 državni monitoring podzemne vode ni vključeval merilnih mest na površinskih vodah, ki bi naravno infiltrirale v vodonosnik ali pa ga umetno bogatile.

4.13.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V letu 2004 Inštitut za varovanje zdravja RS v okviru monitoringa pitne vode ni ugotovil nobenega neskladnega vzorca pitne vode [9], ki bi se črpal iz vodnega telesa.

4.13.3.4 Vdor slane vode v vodno telo

Zaradi zmerno povišanih vsebnosti natrija in kloridov na merilnem mestu Brestovica se dopušča možnost manjšega občasnega dotoka morske vode v vodonosnik Brestovica–Timav. To mora biti potrjeno z dodatnimi raziskavami. Predlaga se stalno spremljanje vsebnosti natrija in kloridov na merilnem mestu Brestovica.

Kemijsko stanje VTPodV 5019 v letu 2004:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 5019 v letu 2004 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

Na osnovi statistično obdelanih rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode se ocenjuje, da je bilo kemijsko stanje vodnega telesa Obala in Kras z Brkini v letu 2004 dobro.

Na merilnem mestu Brestovica se priporoča neprekinjeno spremljanje vsebnosti kloridov in natrija.

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2004 ni bilo ugotovljenih neskladnih vzorcev pitne vode, ki bi se črpala iz vodnega telesa Obala in Kras z Brkini.



Brkini, Matevž Lenarčič

4.13.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Obala in Kras z Brkini v letu 2005

4.13.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Aritmetične srednje vrednosti (AM) in reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) so se določale na način, opisan v poglavju 3.1.3.

Ustreznost podzemne vode na merilnih mestih

Ustreznost na vseh merilnih mestih se je ocenjevala na način, opisan v poglavju 3.1.4.

V letu 2005 so bile AM na vseh 3 merilnih mestih vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Obala in Kras z Brkini za vse parametre podzemne vode nižje od standardov kakovosti (SK). Podzemna voda je bila glede na 6. člen Uredbe [4] na vseh merilnih mestih ustrezna.

Povprečne vrednosti izbranih kemijskih parametrov na 3 merilnih mestih vodnega telesa za leto 2005 so v tabeli 4.13.3, tej sledi kratek komentar o vrednostih parametrov v letu 2005.

Tabela 4.13.3

Povprečne vrednosti nekaterih analiziranih parametrov na merilnih mestih vodnega telesa Obala in Kras z Brkini v letu 2005

Merilno mesto	El. prev.	Sulfati	Kloridi	Natrij	Baker	Cink	Krom	Nikelj	Svinec
	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\text{mg SO}_4/\text{l}$	mg/l	mg/l	$\mu\text{g}/\text{l}$	$\mu\text{g}/\text{l}$	$\mu\text{g}/\text{l}$	$\mu\text{g}/\text{l}$	$\mu\text{g}/\text{l}$
Ilirska Bistrica	352	3.9	1.9	1.3	0.43	10.00	0.83	0.00	0.27
Brestovica	500	12.2	38.6	20.0	0.73	3.07	0.79	1.07	0.52
Rižana	365	5.0	2.8	2.2	0.24	5.43	0.77	0.73	0.32

El. prev. – električna prevodnost pri 20 °C

Vsi osnovni parametri in kovine, analizirani v izviru **Ilirska Bistrica**, niso izstopali od naravnega ozadja. Od težkih kovin so bili nad mejo zaznavnosti analitske metode v nizkih koncentracijah določeni baker, krom in svinec, medtem ko so bile koncentracije cinka v spomladanskem vzorcu višje od pričakovanega ozadja. Vsebnosti pesticidov ter lahkohlapnih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov (LHCH) in aromатов so bile nižje od meje detekcije, vsebnosti organofosforinih spojin

so bile zmerne, tris-kloropropil-fosfat do 4 ng/l, tri-butyl-fosfat do 48 ng/l. Vse to kaže na zanemarljive vplive človekove dejavnosti na prispevnem območju izvira Ilirska Bistrica v letu 2005.

Povprečne letne vrednosti parametrov, navedenih v tabeli 4.13.3, so v letu 2005, tako kot leto pred tem, odstopale od ocenjenega naravnega ozadja [6] samo na merilnem mestu v črpališču pitne vode **Brestovica**. Na tem merilnem mestu so bile ugotovljene najvišje vsebnosti kloridov in natrija glede na ostale izvire kraških in razpoklinskih vodonosnikov, posledično višja je bila tudi električna prevodnost. Povprečne letne vsebnosti natrija in kloridov so nekajkrat presegle 90-percentilne vrednosti naravnega ozadja. Tudi v letu 2005 so bila ugotovljena sezonska nihanja tako klorida (od 24 do 51 mg/l), kot natrija (od 14 do 26 mg/l), najvišje vrednosti so bile ugotovljene spomladi in jeseni. Zaradi razlogov, navedenih v poglavju 4.13.3, sklepamo na manjši vpliv morja na podzemno vodo vodonosnega sistema Brestovica–Timav. Vsebnosti tako natrija, kot klorida, so nižje od mejnih vrednosti za pitno vodo [7]. V Brestovici so bile določene najvišje AM za nitrate in sulfate na vodnem telesu, vendar vrednosti ne presegajo ocenjenega naravnega ozadja. Od skupinskih parametrov onesnaženja so bile v majskem vzorcu analizirane še dopustne vsebnosti mineralnih olj (5 µg/l). Vsebnosti kovin so bile ob ocenjenih mejah naravnega ozadja, analizirani pesticidi, LHCH in aromati so bili pod mejo detekcije analitske metode. Izjema so bili sledovi heksaklorobutadiena v vzorcu, odvzetem maja (1 ng/l). Vsebnosti analiziranih organofosfornih spojin so bile nižje, kot leto pred tem. Na osnovi teh rezultatov so ugotovljeni manjši vplivi človekovih dejavnosti na prispevnem območju Brestovice.

Na izviru **Rižana** je bila glede na spremljane parametre za leto 2005 ugotovljena dobra kakovost podzemne vode. Osnovni parametri in kovine so pod ocenjenimi mejami naravnega ozadja, vsebnosti analiziranih pesticidov, LHCH in aromatov pa pod mejami detekcij analitskih metod. Vsebnosti tri-kloropropil-fosfata in tributil-fosfata so bile nizke. Maja so bile v izviru Rižana analizirane še dopustne vsebnosti mineralnih olj (7 µg/l).

Kemijsko stanje vodnega telesa

Kemijsko stanje za leto 2005 se je ocenjevalo skladno s 6. členom Uredbe [4] na način, opisan v poglavjih 3.1.1 in 3.1.2.

V letu 2005 so bile AM parametrov podzemne vode na vseh 3 merilnih mestih nižje od SK, podzemna voda na vseh merilnih mestih je bila ustrezna.

V letu 2005 so bile na vodnem telesu AM_{SK} vseh parametrov podzemne vode nižje od SK.

Glede na rezultate monitoringa kakovosti podzemne vode je bilo za leto 2005 na vodnem telesu ugotovljeno dobro kemijsko stanje.

4.13.4.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju vodnega telesa v letu 2005 državni monitoring podzemne vode ni vključeval merilnih mest na površinskih vodah, ki bi naravno infiltrirale v vodonosnik ali pa ga umetno bogatile.

4.13.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V letu 2005 Inštitut za varovanje zdravja RS v okviru monitoringa pitne vode ni ugotovil nobenega neskladnega vzorca pitne vode [10], ki bi se črpal iz vodnega telesa.

4.13.4.4 Vdor slane vode v vodno telo

Zaradi zmerno povišanih vsebnosti natrija in kloridov na merilnem mestu Brestovica se dopušča možnost manjšega občasnega dotoka morske vode v vodonosnik Brestovica–Timav. To mora biti potrjeno z dodatnimi raziskavami. Predlagano je stalno spremljanje vsebnosti natrija in kloridov na merilnem mestu Brestovica.



Kraški rob pri Črnem Kalu, Matevž Lenarčič

Kemijsko stanje VTPodV 5019 v letu 2005:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 5019 v letu 2005 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

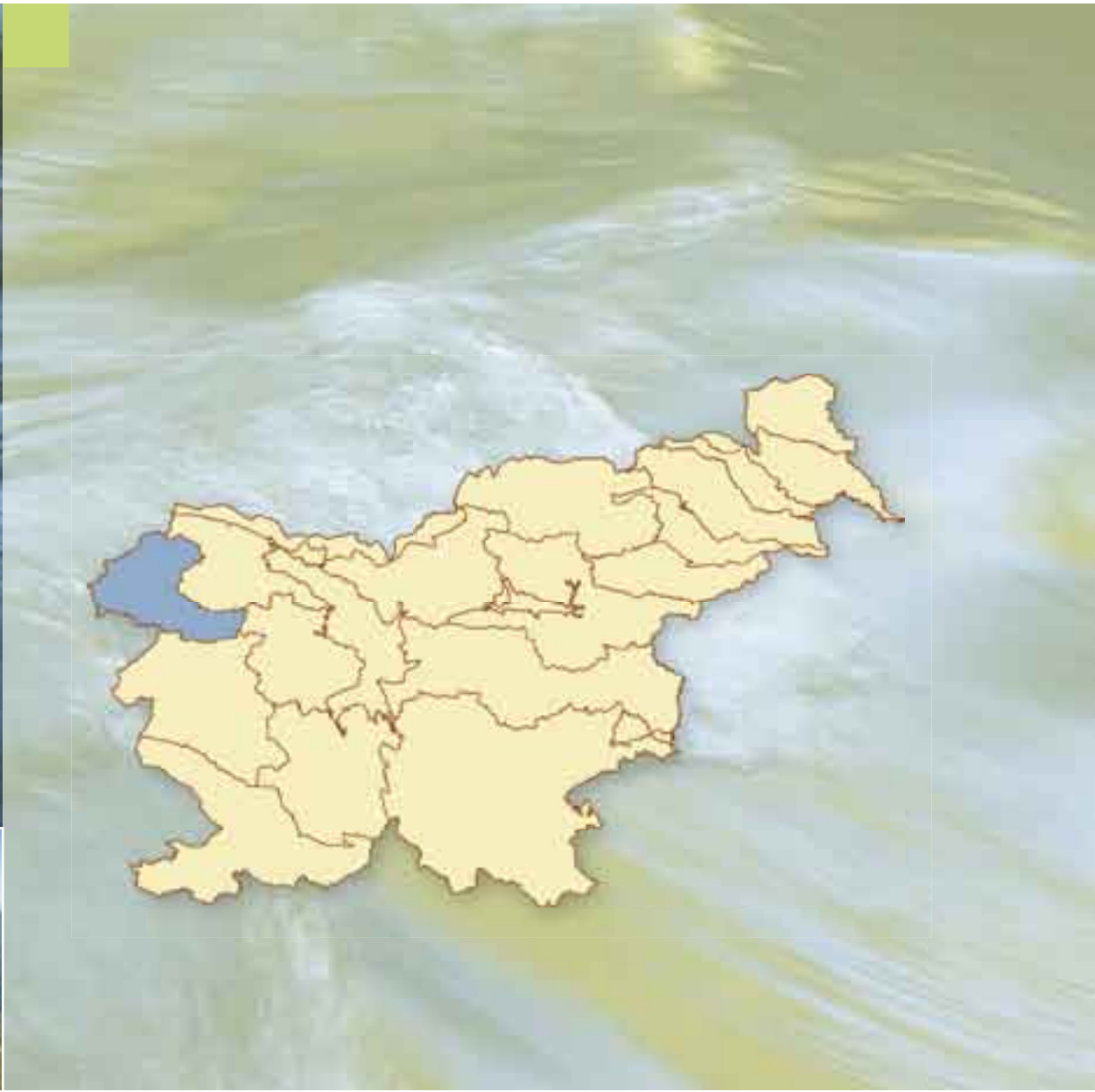
Na osnovi statistično obdelanih rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode se ocenjuje, da je bilo kemijsko stanje vodnega telesa Obala in Kras z Brkini v letu 2005 dobro.

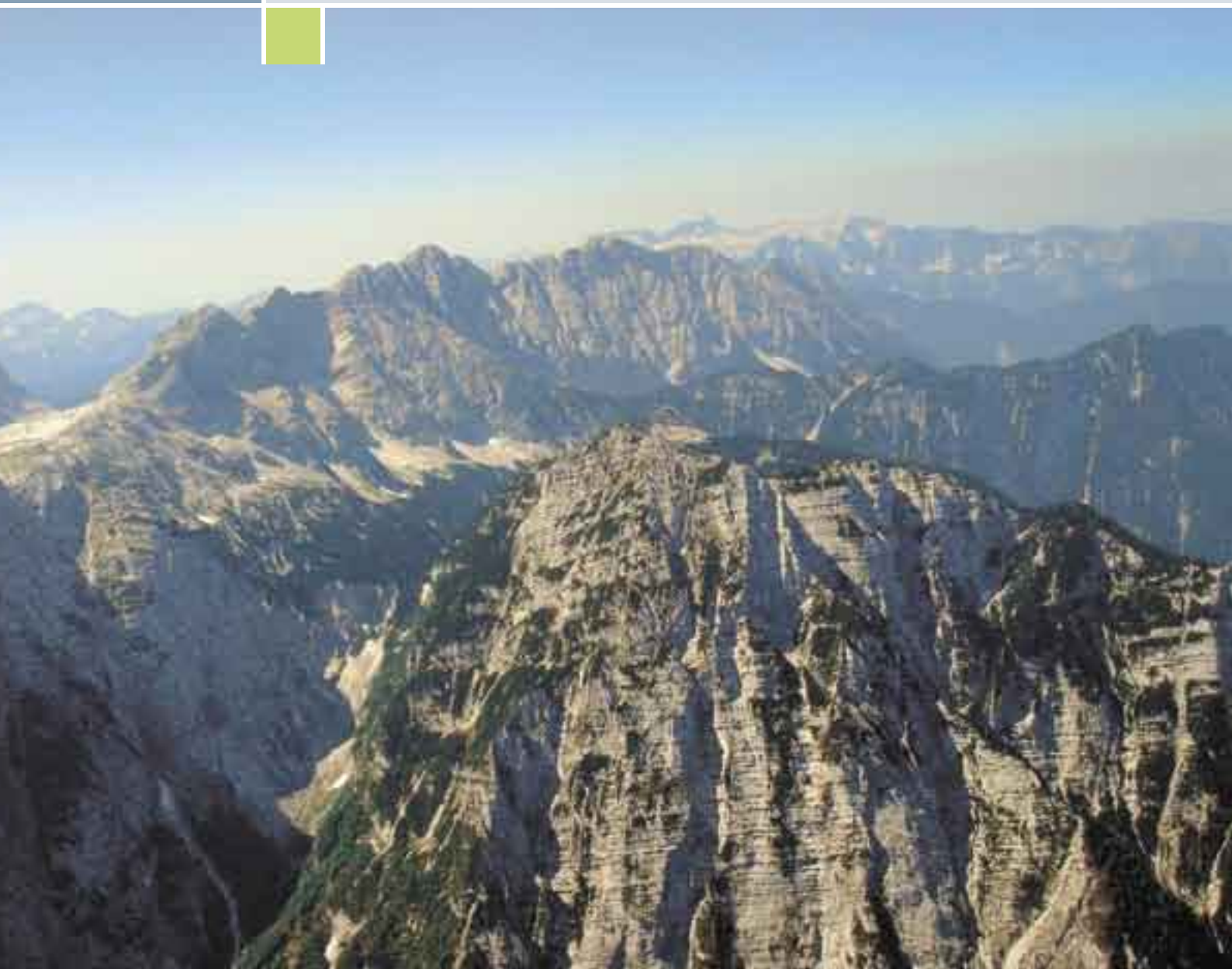
Na merilnem mestu Brestovica se priporoča neprekinjeno spremljanje vsebnosti kloridov in natrija.

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2005 ni bilo ugotovljenih neskladnih vzorcev pitne vode, ki bi se črpala iz vodnega telesa Obala in Kras z Brkini.

4.13.5 Trendi parametrov na vodnem telesu Obala in Kras z Brkini

Izvir Ilirska Bistrica in črpališče Brestovica sta bila v mrežo monitoringa vključena v letu 2003, zato trendov za vodno telo podzemne vode Obala in Kras z Brkini ni mogoče ugotavljati.





4.14

Julijske Alpe v porečju Soče



Spremljanje kakovosti
podzemne vode v
kraških in razpoklinskih
vodonosnikih



Izvir Soče, Matevž Lenarčič

4.14.1 Opis vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Soče

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Julijske Alpe v porečju Soče se nahaja v hribovitem, močno nagubanem območju. Razširjeno je na ozemlju porečja reke Soče do Tolmina na zahodnem delu Slovenije. Površina tega območja je 818,0 km². Njegova največja dolžina je približno 49 km, največja širina pa približno 29 km.

Strukturni opis

Julijske Alpe v porečju Soče pripadajo tektonski enoti Južnih Alp, na skrajnem jugozahodnem delu pa le v manjšem deležu tektonski enoti Zunanjih Dinaridov.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

Prevladujejo karbonatne, apnenčaste in dolomitne kamnine ter flišne plasti mezozojske do terciarne starosti. Kamnine karbonatne sestave so kraško porozne in zelo ter malo skrasele. Tretji najpomembnejši delež vrhnjih plasti predstavljajo kvartarni nanosi v dolinah rek in strmih pobočjih z medzrnsko poroznostjo ter pretežno karbonatno sestavo.

Hidrodinamske meje

Vodno telo se nahaja v dveh tipičnih vodonosnikih.

Prvi vodonosnik v apnencu in dolomitu je mezozojske starosti. Je dobro skrasel kraški in razpoklinski vodonosnik, ki je obširen in lokalni, nizko do visoko izdaten.

V njem se glede na celotno vodno telo nahaja najpomembnejša, izrazito prevladujoča količina podzemne vode. Ta se drenira v številne izvire, površinski tokovi v grapah in dolinah pa praviloma predstavljajo drenažne hidravlične meje. Manjši tokovi na planotah lahko ponikajo v kraška tla in lokalno napajajo kraške vodonosnike.

Drugi vodonosnik kvartarne starosti sestavljajo prod, grušč in morene. Je medzrnski, lokalni ali nezvezno izdaten vodonosnik, ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten.

Drugi vodonosnik je povsod, kjer je v neposrednem stiku s prvim vodonosnikom, tudi v hidravlični povezavi z njim in se iz njega napaja s podzemnimi dotoki.

Izdatnost vodonosnega sloja

Značilni koeficient prepustnosti prvega vodonosnika je $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 200 m.

Značilni koeficient prepustnosti drugega vodonosnika se giblje med $1 \cdot 10^{-4}$ m/s in $1 \cdot 10^{-3}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 10 m.

Ocena ranljivosti

Vodno telo je zelo visoko do izredno visoko ranljivo.



Kobariški stol, Matevž Lenarčič



Krn, Igor Košir



Kanin, Matevž Lenarčič



Vršič, Matevž Lenarčič

Vpliv človekovega delovanja na kakovost podzemne vode

Površina vodnega telesa je obremenjena z linijskimi in razpršenimi viri onesnaženja (gostota cest 233 m/km², gostota železnic 27 m/km², kmetijske površine 11,1 %, urbana območja 0,2 %) ter točkovnimi viri onesnaževanja (6 izpustov).

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo 11,3 % površine vodnega telesa. Glede na navedeni odstotek se ocenjuje, da so pričakovane obremenitve vodnega telesa zanemarljive.

Vodonosni sistemi

Na vodnem telesu je določenih 12 vodonosnih sistemov: Nadiža, Bovec–Kobarid, Kanin, Koritnica do Bavščice, Bavščica–Vršič, Polovnik–Krn–Trenta, Stol–Srpenica–Žaga, Breginj–Robidišče, Desni breg Soče med Kobaridom in Tolminom, Območje Aborne, Drežnica–Bogatin–Tolmin, Območje Bače.

4.14.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Julijske Alpe v porečju Soče v letih 2004 in 2005

V letih 2004 in 2005 smo na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Julijske Alpe v porečju Soče spremljali kakovost podzemne vode na 1 merilnem mestu in sicer na izviru Zadlaščica, znotraj vodonosnega sistema Drežnica–Bogatin–Tolmin. Brez merilnih mest je 11 vodonosnih sistemov: Nadiža, Bovec–Kobarid, Kanin, Koritnica do Bavščice, Bavščica–Vršič, Polovnik–Krn–Trenta, Stol–Srpenica–Žaga, Breginj–Robidišče, Desni breg Soče med Kobaridom in Tolminom, Območje Aborne in Območje Bače (slika 4.14.1).

Delež pokritosti vodnega telesa z merilno mrežo

Merilna mreža s prispevnim zaledjem enega izvira na 1 vodonosnem sistemu pokriva 2 % površine vodnega telesa (tabela 4.14.1).

Tabela 4.14.1

Delež pokritosti vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Soče z mrežo merilnih mest v letih 2004 in 2005

Šifra VS	Vodonosni sistem	Površina [km ²]	Število MM	Prispevna površina MM [km ²]	Delež pokritosti VS z mrežo [%]	Delež pokritosti VTPodV z mrežo [%]
60111	Nadiža	5,0	/	/	/	/
60112	Bovec–Kobarid	14,0	/	/	/	/
60121	Kanin	55,0	/	/	/	/
60122	Koritnica do Bavščice	66,0	/	/	/	/
60123	Bavščica–Vršič	84,0	/	/	/	/
60124	Polovnik–Krn–Trenta	154,5	/	/	/	/
60125	Stol–Srpenica–Žaga	37,0	/	/	/	/
60126	Breginj–Robidišče	56,0	/	/	/	/
60127	Desni breg Soče med Kobaridom in Tolminom	57,0	/	/	/	/
60128	Območje Aborne	9,0	/	/	/	/
60129	Drežnica–Bogatin–Tolmin	125,0	1	16,2	13,0	2,0
60422	Območje Bače	155,5	/	/	/	/
	Skupaj	818,0	/	16,2	/	2,0

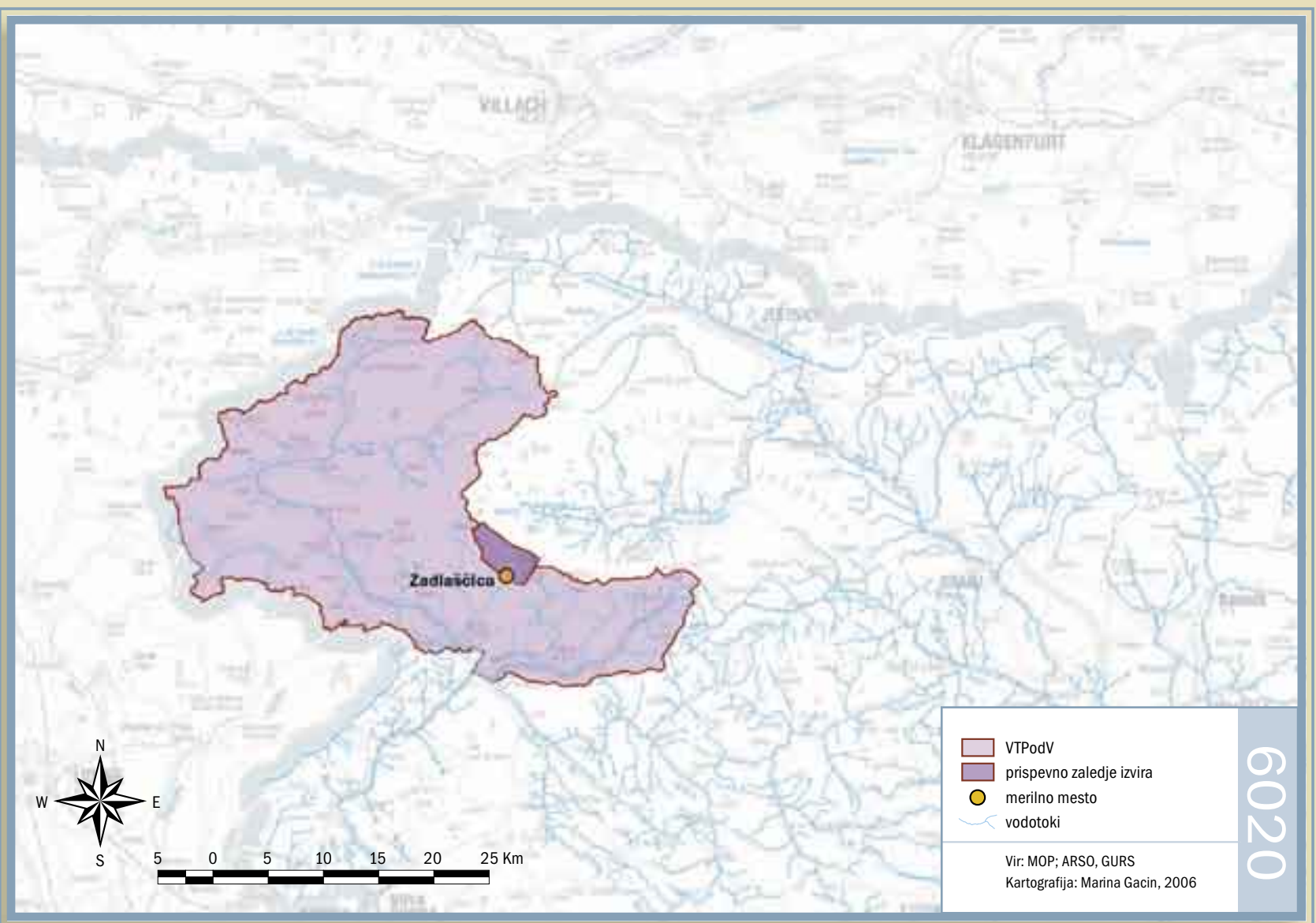
VS – vodonosni sistem, MM – merilno mesto, VTPodV – vodno telo podzemne vode

Zajetje izvira Zadlaščica, Petra Krsnik



Tolminske Ravne, Igor Košir



**Slika 4.14.1**

Meža merilnih mest državnega monitoringa kakovosti podzemne vode na vodnem telesu Julijske Alpe v porečju Soče s prispevnim zaledjem izvira v letih 2004 in 2005

4.14.3 Kemijsko stanje vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Soče v letu 2004

4.14.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Aritmetične srednje vrednosti (AM) parametrov podzemne vode so se določale na način, opisan v poglavju 3.1.3. Na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Julijske Alpe v porečju Soče ima mreža državnega monitoringa 1 merilno mesto (izvir **Zadlaščica**), zato reprezentativnih agregiranih vrednosti (AM_{SK}) ni bilo mogoče določiti.

Ustreznost podzemne vode na merilnem mestu

Ustreznost na vseh merilnih mestih se je ocenjevala na način, opisan v poglavju 3.1.4.

V letu 2004 so bile AM na izviru Zadlaščica za vse parametre podzemne vode nižje od standardov kakovosti (SK). Podzemna voda je bila glede na 6. člen Uredbe [4] na tem merilnem mestu ustrezna.

Vsi preiskani osnovni parametri (poglavje 2.5) v izviru Zadlaščica so bili v letu 2004 na nivoju naravnega ozadja (AM: nitrati = 2,4 mg NO_3/l , sulfati = 1,8 mg SO_4/l , kloridi = 0,4 mg/l, orto-fosfati = 0,005 mg PO_4/l , natrij = 0,5 mg/l, kalij = 0,1 mg/l). Podzemna voda ni vsebovala veliko organskih snovi (AM za KPK_{Mn} = 0,6 mg O_2/l , TOC = 0,7 mg C/l), povprečna električna prevodnost pri 25 °C je bila 243 $\mu S/cm$.

Vsebnost težkih kovin je bila nizka, večinoma pod mejo zaznavnosti analitske metode.

Vsebnosti vseh analiziranih pesticidov in njihovih razgradnih produktov, kakor tudi lahkih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov in aromato, so bile nižje od meje detekcije analitske metode.

Vrednosti ostalih analiziranih parametrov so bile na nivoju parametrov za neobremenjene podzemne vode visoke kakovosti.

Kemijsko stanje vodnega telesa

Zaradi prenizkega deleža pokritosti vodnega telesa z merilnimi mesti (2 %) se je lahko v letu 2004 kemijsko stanje le ocenilo.

V letu 2004 je bila podzemna voda na merilnem mestu izvira Zadlaščica ustrezna. Podzemna voda je visoko kakovosten vodni vir.

Pritiski na vodnem telesu so veliko manjši od slovenskega povprečja, njegovo površje pa je varovano z višjim deležem gozdnih in naravnih površin. Poselitev je 4,5-krat nižja od slovenskega povprečja.

Kemijsko stanje vodnega telesa je za leto 2004 ocenjeno dobro.

4.14.3.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju vodnega telesa v letu 2004 državni monitoring podzemne vode ni vključeval merilnih mest na površinskih vodah, ki bi naravno infiltrirale v vodonosnik ali pa ga umetno bogatile.

4.14.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V letu 2004 Inštitut za varovanje zdravja RS v okviru monitoringa pitne vode ni ugotovil nobenega neskladnega vzorca pitne vode [9], ki bi se črpal iz obravnavanega vodnega telesa.

Ocena kemijskega stanja VTPodV 6020 v letu 2004:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 6020 v letu 2004 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

Izvir Zadlaščica je visoko kakovosten vir pitne vode, njegova kakovost je mnogo boljša od zahtev za podzemne vode [4].

Zaradi konfiguracije terena in naravnih danosti so pritiski na vodnem telesu Julijske Alpe v porečju Soče manjši od slovenskega povprečja.

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2004 ni bilo ugotovljenih neskladnih vzorcev pitne vode, ki bi se črpala iz vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Soče.

4.14.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Soče v letu 2005

4.14.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Aritmetične srednje vrednosti (AM) parametrov podzemne vode so se določale na način, opisan v poglavju 3.1.3. Na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Julijske Alpe v porečju Soče ima mreža državnega monitoringa 1 merilno mesto (izvir **Zadlaščica**), zato reprezentativnih agregiranih vrednosti (AM_{SK}) ni bilo mogoče določiti.

Ustreznost podzemne vode na merilnem mestu

Ustreznost na vseh merilnih mestih se je ocenjevala na način, opisan v poglavju 3.1.4.

V letu 2005 so bile AM na izviro Zadlaščica za vse parametre podzemne vode nižje od SK. Podzemna voda je bila glede na 6. člen Uredbe [4] na tem merilnem mestu ustrezna.

Vsi preiskani osnovni parametri (poglavje 2.5) na izviro Zadlaščica so bili v letu 2005 na nivoju naravnega ozadja (AM: nitrati = 2,4 mg NO_3/l , sulfati = 2,0 mg SO_4/l , kloridi = 0,4 mg/l, orto-fosfati = 0,009 mg PO_4/l , natrij = 0,4 mg/l, kalij = 0,1 mg/l). Podzemna voda ni vsebovala veliko organskih snovi (AM za KPK_{Mn} = 0,6 mg O_2/l , TOC = 0,8 mg C/l), povprečna električna prevodnost pri 20 °C je bila 193 $\mu S/cm$.

Vsebnost težkih kovin je bila nizka, večinoma pod mejo zaznavnosti analitske metode.

Vsebnosti vseh analiziranih pesticidov in njihovih razgradnih produktov, kakor tudi lahkih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov, so bile nižje od meje detekcije analitske metode.

Vrednosti ostalih analiziranih parametrov so bile na nivoju parametrov za neobremenjene podzemne vode visoke kakovosti.

Kemijsko stanje vodnega telesa

Zaradi prenizkega deleža pokritosti vodnega telesa z merilnimi mesti (2 %) se je lahko v letu 2005 kemijsko stanje le ocenilo.

V letu 2005 je bila podzemna voda na merilnem mestu izvir Zadlaščica ustrezna.

Pritiski na vodnem telesu so veliko manjši od slovenskega povprečja, površje pa bolje varovano z višjim deležem gozdnih in naravnih površin. Poselitev je 4,5-krat nižja od slovenskega povprečja.

Kemijsko stanje vodnega telesa je za leto 2005 ocenjeno dobro.

4.14.4.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju vodnega telesa v letu 2005 državni monitoring podzemne vode ni vključeval merilnih mest na površinskih vodah, ki bi naravno infiltrirale v vodonosnik ali pa ga umetno bogatile.

4.14.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V letu 2005 Inštitut za varovanje zdravja RS v okviru monitoringa pitne vode ni ugotovil nobenega neskladnega vzorca pitne vode [10], ki bi se črpal iz obravnavanega vodnega telesa.

Ocena kemijskega stanja VTPodV 6020 v letu 2005:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 6020 v letu 2005 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

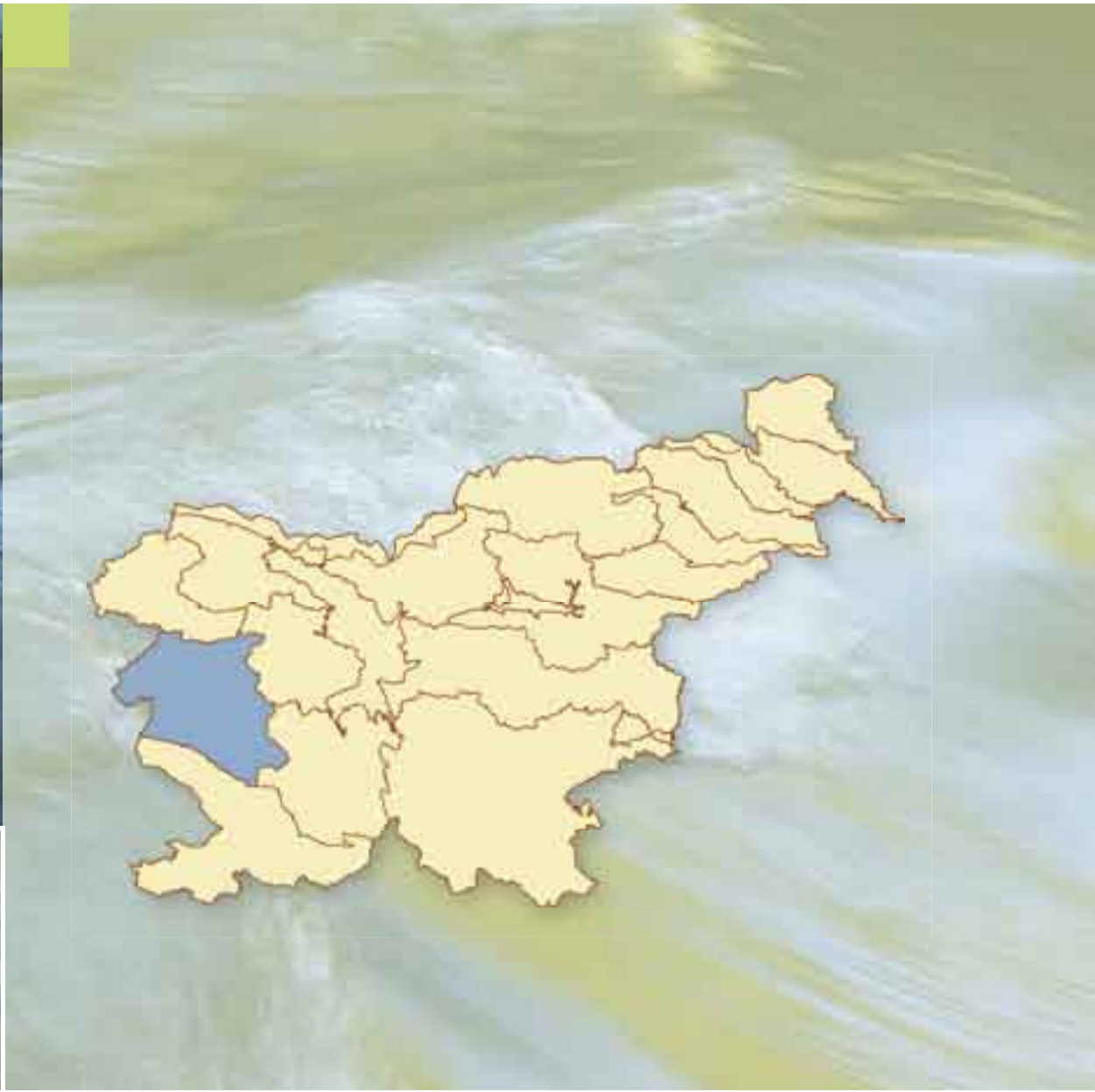
Izvir Zadlaščica je visoko kakovosten vir pitne vode, njegova kakovost je mnogo boljša od zahtev za podzemne vode [4].

Zaradi konfiguracije terena in naravnih danosti so pritiski na vodnem telesu Julijske Alpe v porečju Soče manjši od slovenskega povprečja.

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2005 ni bilo ugotovljenih neskladnih vzorcev pitne vode, ki bi se črpal iz vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Soče.

4.14.5 Trendi parametrov na vodnem telesu Julijske Alpe v porečju Soče

Izvir Zadlaščica je bil v mrežo monitoringa vključen v letu 2003, zato trendov za vodno telo podzemne vode Julijske Alpe v porečju Soče ni mogoče ugotavljati.





Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota

4.15



Spremljanje kakovosti
podzemne vode v
aluvialnih, kraških
in razpoklinskih
vodonosnikih



Trnovski gozd, Matevž Lenarčič



4.15.1 Opis vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota je razširjeno na ozemlju porečij Idrijce, Vipave in Soče od Mosta na Soči do Nove Gorice, na zahodnem delu Slovenije. Površina tega območja je 1.443,0 km². Njegova največja dolžina je približno 58 km, največja širina pa približno 41 km.

Strukturni opis

Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota pripadajo tektonski enoti Zunanjih Dinaridov, le na skrajnem severnem delu tudi tektonski enoti Južnih Alp.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

Na površju so značilne flišne kamnine silikatne in karbonatne sestave z razpoklinsko poroznostjo ter karbonatne, malo in zelo skrasede kamnine. So mezozoiske do terciarne starosti.

Hidrodinamske meje

Vodno telo se nahaja v štirih tipičnih vodonosnikih.

Prvi, kraški, zelo do malo skrasedi vodonosnik Trnovsko-Banjške planote z vložki terigenih kamnin, je mezozoiske in delno terciarne starosti. Vodonosnik je lokalni ali nezvezno izdaten ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten.

Drugi, malo skrasedi kraški in razpoklinski vodonosnik mezozoiske starosti, se nahaja v dolomitu in dolomitu z rožencem. Je obširen in visoko do srednje izdaten.

Tretji, medzrnski vodonosnik v prodno peščenih zasipih Soče, Vipave in drugih rek, je kvartarne starosti. Vodonosnik je lokalni ali nezvezno izdaten, ali obširen, vendar nizke do srednje izdatnosti.

Četrty, razpoklinski vodonosnik v flišnih plasteh, je mezozoiske do terciarne starosti. Je manjši vodonosnik z lokalnimi in omejenimi viri pitne vode.

Najpomembnejša in izrazito prevladujoča količina vodnega telesa se nahaja v prvem in drugem vodonosniku.

Drugi vodonosnik je povsod, kjer je v neposrednem stiku s prvim vodonosnikom, tudi v hidravlični povezavi z njim in se iz njega napaja s podzemnimi dotoki.

Hidravlična meja med tretjim in četrtyim vodonosnikom je izrazita sprememba v prepustnosti in deluje praktično kot neprepustna meja.

Izdatnost vodonosnega sloja

Značilni koeficient prepustnosti prvega vodonosnika je med $1 \cdot 10^{-7}$ m/s in $1 \cdot 10^{-5}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 100 m.

Značilni koeficient prepustnosti drugega vodonosnika je med $1 \cdot 10^{-7}$ in $1 \cdot 10^{-5}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 400 m.

Značilni koeficient prepustnosti tretjega vodonosnika je od $1 \cdot 10^{-6}$ do $1 \cdot 10^{-3}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela pa je več kot 10 m.

Značilni koeficient prepustnosti četrtega vodonosnika je od $3 \cdot 10^{-7}$ do $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela pa je več kot 50 m.

Ocena ranljivosti

Vodno telo je visoko ranljivo.

Vpliv človekovega delovanja na kakovost podzemne vode

Površina vodnega telesa je obremenjena z linijskimi in razpršenimi viri onesnaženja (gostota cest 350 m/km^2 , gostota železnic 48 m/km^2 , kmetijske površine 26,1 %, urbana območja 1,5 %) ter točkovnimi viri onesnaževanja (2 industrijski odlagališči, 3 komunalna odlagališča, 35 izpustov, 15 IPPC zavezancev).

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo 27,6 % površine vodnega telesa. Glede na navedeni odstotek se ocenjuje, da so pričakovane obremenitve vodnega telesa majhne do zanemarljive.

Vodonosni sistemi

Na vodnem telesu je določenih 11 vodonosnih sistemov: Banjščica–Trnovski gozd, Desni breg Soče med Tolminom in Gorico, Idrija, Idrija–Brda, Vrtojbensko polje, Spodnji del Vipavske doline, Območje Vipave in Ajdovščine, Vipavska dolina, Hrušica–Nanos, Območje Idrijce, Globoki vodonosnik Cerkno.

Nanos in Trnovski gozd, Marina Gacin





Ajdovščina, Matevž Lenarčič



Trnovski gozd, Albert Kolar



Vipava, Matevž Lenarčič



Težka mehanizacija v gozdu, Peter Frantar



Vinogradi, Matej Lipar

4.15.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota v letih 2004 in 2005

V letih 2004 in 2005 smo na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota spremljali kakovost podzemne vode na 9 merilnih mestih znotraj 6 vodonosnih sistemov. Na aluvialnih vodonosnih sistemih Vrtojbensko polje ter Območje Vipave in Ajdovščine se nahajajo merilna mesta Šempeter, Miren, Orehovlje in Ajdovščina. Na kraških in razpoklinskih vodonosnikih Desni breg Soče med Tolminom in Gorico, Banjščica-Trnovski gozd, Območje Idrije, Hrušica-Nanos se nahajajo merilna mesta Mrzlek, Prilesje, Hubelj, Podroteja in Vipava (slika 4.15.1).

Delež pokritosti vodnega telesa z mrežo merilnih mest

Merilna mreža s 4 merilnimi mesti na 2 aluvialnih vodonosnih sistemih in s prispevnimi zaledji 5 izvirov na 4 kraških in razpoklinskih vodonosnih sistemih pokriva 34 % površine vodnega telesa podzemne vode Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota. Brez merilnih mest je 5 vodonosnih sistemov: Idrija, Idrija-Brda, Spodnji del Vipavske doline, Vipavska dolina, Globoki vodonosnik Cerčno (tabela 4.15.1).



Orehovlje, kataster ARSO



Ajdovščina, kataster ARSO



Šempeter, kataster ARSO



Sotočje glavnih izvirov Vipave, Niko Trišič



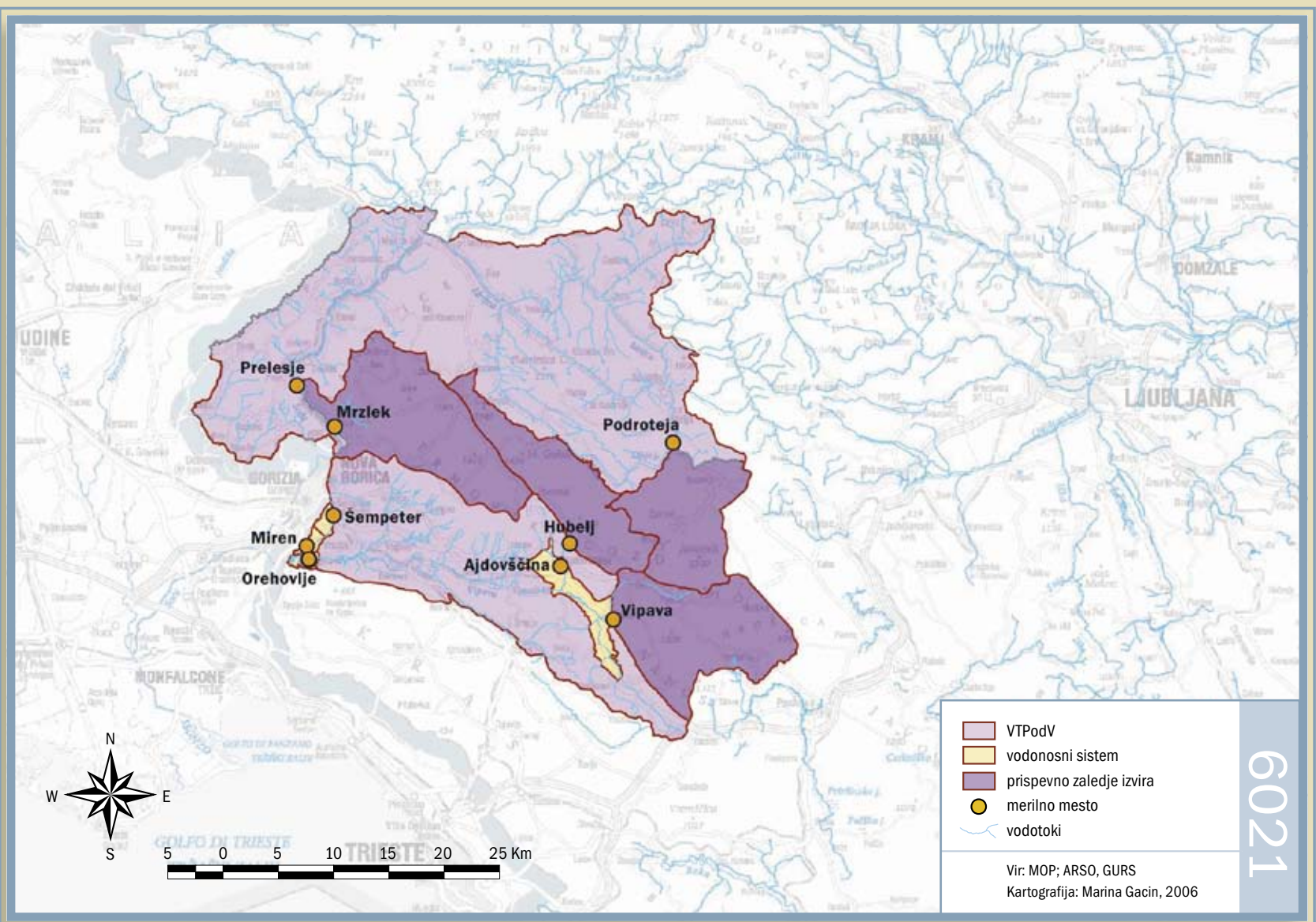
Izvir Hubelj, Mateja Poje

Tabela 4.15.1

Delež pokritosti vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjska planota z mrežo merilnih mest v letih 2004 in 2005

Šifra VS	Vodonosni sistem	Površina [km ²]	Število MM	Prispevna površina MM [km ²]	Delež pokritosti VS z mrežo [%]	Delež pokritosti VTPodV z mrežo [%]
60221	Banjščica-Trnovski gozd	378,0	3	237,3	51,9	16,4
60222	Desni breg Soče med Tolminom in Gorico	79,0	/	/		
60223	Idrija	30,0	/	/	/	/
60224	Idrija-Brda	56,0	/	/	/	/
60311	Vrtojbenški plato	9,5	3	9,4	98,9	0,7
60312	Spodnji del Vipavske doline	13,0	/	/	/	/
60313	Območje Vipave in Ajdovščine	25,5	1	25,4	99,6	1,8
60321	Vipavska dolina	254,0	/	/	/	/
60322	Hrušica-Nanos	127,0	1	126,7	99,8	8,8
60421	Območje Idrijce	438,0	1	90,9	20,8	6,3
60423	Globoki vodonosnik Cerkno	33,0	/	/	/	/
Skupaj		1.443,0	9	489,7	/	34,0

VS – vodonosni sistem, MM – merilno mesto, VTPodV – vodno telo podzemne vode

**Silka 4.15.1**

Mreža merilnih mest državnega monitoringa kakovosti podzemne vode na vodnem telesu Goriška brda in Trnovsko-Banjska planota s Thiesenovimi poligoni, aluvialnimi vodonosnimi sistemi in prispevnimi zaledji izvirov v letih 2004 in 2005

4.15.3 Kemijsko stanje vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota v letu 2004

4.15.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota sestavljajo aluvialni ter kraški in razpoklinski vodonosniki.

V letu 2004 je imela mreža državnega monitoringa podzemne vode 4 merilna mesta na aluvialnih in 5 merilnih mest na kraških in razpoklinskih vodonosnikih.

Podzemna voda v aluvialnih vodonosnikih je bolj obremenjena, predvsem z nitrati in organoklornimi spojinami, kot pa je voda v kraških in razpoklinskih sistemih. Kemijsko stanje podzemne vode se je določalo, kot je navedeno v poglavju 3.1 na osnovi statistične obdelave na posameznih merilnih mestih (aritmetične srednje vrednosti (AM) parametrov podzemne vode), na osnovi česar se je ugotavljala ustreznost podzemne vode na merilnem mestu.

Na 8 merilnih mestih, za katera je bilo mogoče določiti Thiessenove poligone (aluvialni vodonosniki) ali prispevne površine (kraški in razpoklinski vodonosniki), so se določile reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) parametrov podzemne vode za celotno vodno telo.

Merilnemu mestu Prilesje prispevne površine ni bilo mogoče določiti, zato se to merilno mesto ni upoštevalo pri določevanju AM_{SK} , ampak so se določale le AM za parametre podzemne vode in ustreznost na merilnem mestu.

Ustreznost na vseh merilnih mestih se je ocenjevala na način, opisan v poglavju 3.1.4.



V tabeli 4.15.2 so navedene AM tistih parametrov, ki so vsaj na enem merilnem mestu presegli standarde kakovosti (SK). V zadnji koloni je ustreznost na merilnem mestu, za celotno vodno telo pa ocena kemijskega stanja glede na rezultate monitoringa.

V letu 2004 so na vodnem telesu SK presegli **nitrate** na merilnem mestu v Šempetru, zato je bila podzemna voda na tem merilnem mestu ocenjena kot neustrezna, na ostalih merilnih mestih pa je bila ustrezna.

Ustreznost na merilnem mestu se je ocenjevala na način opisan v poglavju 3.1.4.

Tabela 4.15.2

Aritmetične srednje vrednosti (AM) nitratov na merilnih mestih, reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) nitratov, ocene ustreznosti in kemijskega stanja vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjska planota v letu 2004

Merilno mesto (tip vodonosnika)	Nitrati	Ustreznost / stanje
	mg NO ₃ /l	
Šempeter 0220 (aluvialni)	52.3	ne ustreza
Miren 0330 (aluvialni)	25.9	ustreza
Orehovlje 0420 (aluvialni)	33.0	ustreza
Ajdovščina 0710 (aluvialni)	15.1	ustreza
Vipava (kraški in razpoklinski)	5.9	ustreza
Hubelj (kraški in razpoklinski)	5.7	ustreza
Mrzlek (kraški in razpoklinski)	4.9	ustreza
Podroteja (kraški in razpoklinski)	5.5	ustreza
Prilesje (kraški in razpoklinski)	4.6*	ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM_{SK})	6.6	DOBRO
Standard kakovosti (SK)	50.0	

* – Vrednost parametra na merilnem mestu ni bila upoštevana pri izračunu AM_{SK}

Povprečne vrednosti izbranih osnovnih kemijskih parametrov ter nekaterih analiziranih težkih kovin na merilnih mestih vodnega telesa so v tabeli 4.15.3.

Tabela 4.15.3

Povprečne vrednosti nekaterih analiziranih parametrov na merilnih mestih vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjska planota v letu 2004

Merilno mesto	El. prev.	Nitrati	Sulfati	Kloridi	Natrij	Kalij	Baker	Krom	Nikelj
	μS/cm	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	μg/l	μg/l	μg/l
Ajdovščina	460	15.1	12.5	7.3	5.9	2.6	7.6	2.8	4.6
Šempeter	765	52.3	32.0	20.0	17.5	5.3	2.7	3.2	4.3
Miren	685	25.9	23.0	9.7	7.2	2.2	3.4	1.9	5.1
Orehovlje	625	33.0	15.5	9.4	7.4	1.9	1.2	1.7	3.8
Hubelj	255	5.7	4.0	1.6	0.9	0.2	0.3	0.3	0.0
Mrzlek	281	4.9	4.4	1.7	1.1	0.3	1.8	0.0	0.0
Podroteja	266	5.5	4.3	2.1	1.3	0.3	0.5	0.3	0.0
Prilesje	363	4.6	7.7	2.3	2.2	0.6	1.5	0.3	2.2
Vipava	352	5.9	6.4	2.7	2.0	0.5	0.5	0.0	0.0

El. prev. – električna prevodnost pri 25 °C

Iz rezultatov nekaterih osnovnih parametrov in kovin v tabeli 4.15.3 so razvidne razlike v kakovosti podzemne vode, v različnih tipih vodonosnikov. Podzemna voda kraških in razpoklinskih vodonosnikov je manj mineralizirana, vsebnosti anionov (nitrate, sulfati, kloridi) in kationov (natrij, kalij) so nižje, kot v podzemni vodi aluvialnih vodonosnikov. Nižja je tudi vsebnost težkih kovin.

Kemijsko stanje vodnega telesa

Kemijsko stanje za leto 2004 se je ocenjevalo skladno s 6. členom Uredbe [4] na način, opisan v poglavjih 3.1.1 in 3.1.2.

V letu 2004 so bile AM_{SK} vseh parametrov podzemne vode nižje od SK, podzemna voda je po rezultatih dosegala dobro kemijsko stanje.

4.15.3.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju vodnega telesa v letu 2004 državni monitoring podzemne vode ni vključeval merilnih mest na površinskih vodah, ki bi naravno infiltrirale v vodonosnik ali pa ga umetno bogatile.

4.15.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V letu 2004 Inštitut za varovanje zdravja RS v okviru monitoringa pitne vode ni ugotovil nobenega neskladnega vzorca pitne vode [9], ki bi se črpal iz vodnega telesa.

Kemijsko stanje VTPodV 6021 v letu 2004:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 6021 v letu 2004 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

Na osnovi statistično obdelanih rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode se ugotavlja, da je bilo kemijsko stanje vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota v letu 2004 dobro.

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2004 ni bilo ugotovljenih neskladnih vzorcev pitne vode, ki bi se črpala iz vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota.



Miren, Matevž Lenarčič



Solkan, Matevž Lenarčič

4.15.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota v letu 2005

4.15.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota sestavljajo aluvialni ter kraški in razpoklinski vodonosniki. V letu 2005 je imela mreža državnega monitoringa podzemne vode 4 merilna mesta na aluvialnih in 5 merilnih mest na kraških in razpoklinskih vodonosnikih.

Podzemna voda v aluvialnih vodonosnikih je bolj obremenjena, predvsem z nitrati in organoklornimi spojinami, kot pa je voda v kraških in razpoklinskih sistemih. Kemijsko stanje podzemne vode se je določalo, kot je navedeno v poglavju 3.1, na osnovi statistične obdelave na posameznih merilnih mestih (aritmetične srednje vrednosti (AM) parametrov podzemne vode), na osnovi česar se je ugotavljala ustreznost podzemne vode na merilnem mestu.

Na 8 merilnih mestih, za katera je bilo mogoče določiti Thiessenove poligone (aluvialni vodonosniki) ali prispevne površine (kraški in razpoklinski vodonosniki), so se določile reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) parametrov podzemne vode za celotno telo vodno telo.

Merilnemu mestu Prilesje prispevne površine ni bilo mogoče določiti, zato se to merilno mesto ni upoštevalo pri določevanju AM_{SK}, ampak so se določale le AM za parametre podzemne vode in ustreznost na merilnem mestu.

V tabeli 4.15.4 so navedene AM tistih parametrov, ki so vsaj na 1 merilnem mestu presegle standarde kakovosti (SK). V zadnji koloni je ustreznost na merilnem mestu, za celotno vodno telo pa ocena kemijskega stanja glede na rezultate monitoringa.

Ustreznost na vseh merilnih mestih se je ocenjevala na način, opisan v poglavju 3.1.4.

Na vodnem telesu sta v letu 2005 na merilnem mestu v Šempetru SK preseгла 2 parametra, **nitrati** in **orto-fosfati**, zato je bila podzemna voda na tem merilnem mestu ocenjena kot neustrezna, na ostalih merilnih mestih pa je bila v letu 2005 ustrežna. Poleg teh dveh parametrov je bil v podzemni vodi v Šempetru analiziran **trikloroeten** na dopustni meji (AM 2,0 µg/l) ter najvišja, a še dopustna vsebnost **kroma** (AM 9,6 µg/l) na vodnem telesu.

Tabela 4.15.4

Aritmetične srednje vrednosti (AM) nitratov in orto-fosfatov na merilnih mestih, reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) nitratov in orto-fosfatov, ocene ustreznosti in kemijskega stanja vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota v letu 2005

Merilno mesto (tip vodonosnika)	Nitrati	Orto-fosfati	Ustreznost / stanje
	mg NO ₃ /l	mg PO ₄ /l	
Šempeter 0220 (aluvialni)	60.0	0.24	ne ustreza
Miren 0330 (aluvialni)	23.5	0.01	ustreza
Orehovlje 0420 (aluvialni)	39.0	0.01	ustreza
Ajdovščina 0710 (aluvialni)	15.0	0.03	ustreza
Vipava (kraški in razpoklinski)	6.0	0.04	ustreza
Hubelj (kraški in razpoklinski)	5.1	0.02	ustreza
Mrzlek (kraški in razpoklinski)	4.9	0.04	ustreza
Podroteja (kraški in razpoklinski)	5.7	0.09	ustreza
Prilesje (kraški in razpoklinski)	4,5 *	0,04 *	ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM _{SK})	6.6	0.05	DOBRO
Standard kakovosti (SK)	50.0	0.20	

* – Vrednosti parametrov na merilnem mestu nista bili upoštevani pri izračunu AM_{SK}

Povprečne vrednosti izbranih osnovnih kemijskih parametrov ter nekaterih analiziranih težkih kovin na merilnih mestih vodnega telesa so v tabeli 4.15.5.

Tabela 4.15.5

Povprečne vrednosti nekaterih analiziranih parametrov na merilnih mestih vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota v letu 2005

Merilno mesto	Nitrati	Sulfati	Kloridi	Natrij	Kalij	Baker	Krom	Nikelj
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Ajdovščina	15.0	11.5	8.55	7.5	2.4	0.4	2.1	0.8
Šempeter	60.0	33.0	21.5	18.5	6.7	2.7	9.6	2.5
Miren	23.5	27.0	9.6	6.5	2.2	2.7	2.5	1.6
Orehovlje	39.0	19.0	10.5	8.9	2.1	0.4	4.3	0.7
Hubelj	5.1	4.0	1.4	0.9	0.2	0.9	0.6	1.1
Mrzlek	4.9	3.9	1.4	1.1	0.2	2.7	0.8	0.6
Podroteja	6.1	4.4	2.1	1.4	0.3	0.0	0.5	0.4
Prilesje	4.5	8.2	2.4	2.6	0.6	2.7	0.8	2.0
Vipava	6.0	6.1	2.2	1.9	0.5	0.0	0.4	0.6

El. prev. – električna prevodnost

Iz rezultatov nekaterih osnovnih parametrov in kovin v tabeli 4.15.5 so, tako kot v letu 2004, tudi leta 2005 razvidne razlike v kakovosti podzemne vode vodnega telesa v različnih tipih vodonosnikov. Podzemna voda kraških in razpoklinskih vodonosnikov je manj mineralizirana, vsebnosti anionov (nitrati, sulfati, kloridi) in kationov (natrij, kalij) so nižje kot v podzemni vodi aluvialnih vodonosnikov. Nižja je tudi vsebnost težkih kovin.

Kemijsko stanje vodnega telesa

Kemijsko stanje za leto 2005 se je ocenjevalo skladno s 6. členom Uredbe [4] na način, opisan v poglavjih 3.1.1 in 3.1.2.

V letu 2005 so bile AM_{SK} vseh parametrov podzemne vode nižje od SK, podzemna voda je po rezultatih za podzemne vode dosegala dobro kemijsko stanje.

4.15.4.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju vodnega telesa v letu 2005 državni monitoring podzemne vode ni vključeval merilnih mest na površinskih vodah, ki bi naravno infiltrirale v vodonosnik ali pa ga umetno bogatile.

4.15.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V letu 2005 Inštitut za varovanje zdravja RS v okviru monitoringa pitne vode ni ugotovil nobenega neskladnega vzorca pitne vode [10], ki bi se črpal iz vodnega telesa.

Kemijsko stanje VTPodV 6021 v letu 2005:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 6021 v letu 2005 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

Na osnovi statistično obdelanih rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode se ugotavlja, da je bilo kemijsko stanje vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota v letu 2005 dobro.

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2005 ni bilo ugotovljenih neskladnih vzorcev pitne vode, ki bi se črpala iz vodnega telesa Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota.

4.15.5 Trendi parametrov na vodnem telesu Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota v obdobju od leta 1998 do leta 2005

Na merilnih mestih vodnega telesa podzemne vode Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota se monitoring kakovosti podzemne vode na aluvialnih vodonosnikih izvaja od leta 1990, vendar za obdobje od leta 1998 do leta 2005 ni bil ugotovljen trend zviševanja ali zniževanja vsebnosti katerega od parametrov kemijskega stanja. Na kraških in razpoklinskih vodonosnikih pa se redni monitoring izvaja šele od leta 2003 naprej.

Brda, Matevž Lenarčič



Viri

1. Zakon o varstvu okolja, ZOV-1, *Uradni list RS* 41/2004.
2. Pravilnik o imisijskem monitoringu podzemne vode, *Uradni list RS*, 42/2002.
3. Uredba o kakovosti podzemne vode, *Uradni list RS* 11/2002.
4. Uredba o standardih kakovosti podzemne vode, *Uradni list RS* 100/2005.
5. Pravilnik o določitvi vodnih teles podzemne vode, *Uradni list RS* 63/2005.
6. Nacionalna baza hidrogeoloških podatkov za opredelitev teles podzemne vode RS, Geološki zavod Slovenije 2005 in 2006.
7. Pravilnik o pitni vodi, *Uradni list RS*, 19/2004 in 34/2004.
8. Ocena višine infiltracije (po metodi Kennessy) in ranljivosti podzemne vode na območju Slovenije, J. Prestor in M. Janža, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana, maj 2006.
9. Poročilo o monitoringu pitne vode v Republiki Sloveniji v letu 2004, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana, maj 2005.
10. Poročilo o monitoringu pitne vode v Republiki Sloveniji v letu 2005, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana, maj 2006.
11. Strokovne podlage za pripravo operativnega programa za oskrbo s pitno vodo, Ministrstvo za okolje in prostor 2004.

Povzetek

V poročilu so predstavljeni rezultati državnega monitoringa kakovosti podzemne vode za leti 2004 in 2005 na način, kot ga predpisuje Uredba [4]. Kakovost podzemne vode se za posamezno leto ocenjuje na osnovi kemijskega stanja. Zviševanje oziroma zniževanje koncentracij onesnaževal v podzemni vodi se spremlja preko dolgoročnih trendov.

Za vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) je v poročilu za leti 2004 in 2005 določeno kemijsko stanje, za daljše časovno obdobje pa so ocenjeni trendi parametrov podzemne vode. Za kemijsko stanje se je poleg rezultatov državnega monitoringa za podzemno vodo upoštevala tudi skladnost vzorcev pitne vode, odvzetih na pipah uporabnikov.

Mreža državnega monitoringa kakovosti podzemne vode je imela v obravnavanem obdobju merilna mesta na 15 od skupno 21 vodnih teles. Na 9 vodnih telesih je bila mreža dovolj reprezentativna za določitev kemijskega stanja, na 4 vodnih telesih je bilo mogoče kemijsko stanje le oceniti, na 2 vodnih telesih pa ocena kemijskega stanja ni bila mogoča.

V letih 2004 in 2005 so bila najbolj obremenjena vodna telesa v severovzhodnem nižinskem delu Slovenije, kjer prevladujejo vodonosniki z medzrnsko poroznostjo. Najbolj kakovostna je bila podzemna voda kraških in razpoklinskih vodonosnikov, predvsem na manj poseljenih hribovitih območjih. V letu 2004 je bilo dobro kemijsko stanje določeno za 6 vodnih teles, za 4 vodna telesa je bilo dobro stanje le ocenjeno, na 3 vodnih telesih pa je bilo določeno slabo kemijsko stanje. V letu 2005 se je število VTPodV s slabim kemijskim stanjem znižalo na 2.

Rezultati monitoringa kakovosti podzemne vode v obdobju od leta 1998 do leta 2005 na nekaterih vodnih telesih kažejo izrazit trend zniževanja predvsem za atrazin in njegov razgradni produkt desetil-atrazin. Ostali parametri podzemne vode v obravnavanem obdobju na vodnih telesih podzemne vode nimajo izrazitih trendov.

Seznam fotografij brez podnapisov

Vodni detajli na začetku poglavij: Matevž Lenarčič

Detalji proda in karbonatnih kamnin z razpokami: Marina Gacin

Poglavje 4.1:

Ljubljana – Matevž Lenarčič; Tromostovje – Marina Gacin

Poglavje 4.2:

Spodnja Savinjska dolina, Kaplja vas – Matevž Lenarčič; Hmeljišče – Marina Gacin

Poglavje 4.3:

Krka, Terme Čatež, Jedrska elektrarna Krško – Matevž Lenarčič

Poglavje 4.4:

Julijske Alpe, Bohinjsko jezero – Matevž Lenarčič; Izvir Save, Zelenci – Niko Trišič

Poglavje 4.5:

Karavanke – Matevž Lenarčič; Greben Košute – Marina Gacin

Poglavje 4.6:

Izvir Savinje, Dolina Kokre vzhodno od Storžiča, Logarska dolina – Matevž Lenarčič

Poglavje 4.7:

Litijsko hribovje, Mokronog, Brežice – Matevž Lenarčič

Poglavje 4.8:

Konjiška gora, Velenje – Matevž Lenarčič; Bobovo – Marjeta Krajnc

Poglavje 4.9:

Križna jama – Albert Kolar; Cerknjsko jezero – Matevž Lenarčič;
Požiralnik na Cerknjskem jezeru – Peter Frantar

Poglavje 4.10:

Izvir Krupe, izvir Krke – Niko Trišič; Črnomelj – Matevž Lenarčič

Poglavje 4.11:

Dravsko polje, Velika Nedelja, Ptuj – Matevž Lenarčič

Poglavje 4.12:

Murska kotlina – Matevž Lenarčič; Črnci – Geološki zavod Slovenije

Poglavje 4.13:

Koprška brda, Škocjan, Snežnik – Matevž Lenarčič

Poglavje 4.14:

Julijske Alpe, Bovec – Igor Košir; Soča – Lothar Boris Piltz

Poglavje 4.15:

Goriška brda, Most na Soči – Matevž Lenarčič; Divje jezero – Niko Trišič