

4

Ocena kemijskega
stanja vodnih teles
podzemne vode
in trendov

Vsi rezultati analiz monitoringa kakovosti podzemne vode so za vsako leto posebej, torej za leti 2004 in 2005, obdelani in prikazani po posameznih vodnih telesih podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) na način:

Opis vodnega telesa

1. Glavne značilnosti vodnega telesa: obseg in velikost telesa, strukturni opis, opis značilnosti vrhnjih plasti, hidrodinamske meje, izdatnost, ocena ranljivosti, vpliv človekovega delovanja; povzeto po Nacionalni bazi hidrogeoloških podatkov [6].
2. Vodonosni sistemi, ki sestavljajo vodno telo (tipi in značilnosti): povzeto po Nacionalni bazi hidrogeoloških podatkov [6].

Mreža merilnih mest na vodnem telesu

1. Karta vodnega telesa z merilnimi mesti in njihovimi prispevnimi območji, določenimi, kot je navedeno v poglavju 3.1.3.
2. Prispevne površine merilnih mest.
3. Delež pokritosti vodnega telesa z mrežo merilnih mest.

Reprezentativnost mreže merilnih mest za vodna telesa je prikazana v tabeli 2.3.1

Kemijsko stanje vodnega telesa

Kemijsko stanje vodnega telesa je bilo določeno na osnovi meril, navedenih v poglavjih 3.1.1 in 3.1.2.

Vplivi podzemne vode na površinske vode in kopenske ekosisteme zaradi pomanjkanja podatkov niso bili upoštevani.

Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

- Aritmetična srednja vrednost (AM) na posameznih merilnih mestih znotraj vodnega telesa (določena, kot je opisano v poglavju 3.1.3): v tabelah so za vsako merilno mesto navedene AM parametrov, ki so v obravnavanem letu presegli standarde kakovosti (SK) vsaj na enem merilnem mestu. V zadnjem stolpcu je navedena ocena ustreznosti na posameznih merilnih mestih (določena, kot je opisano v poglavju 3.1.4). Ostali merjeni parametri (ki niso v tabeli 3.1.1) so ocenjeni glede na mejne vrednosti v Pravilniku [7].
- Reprezentativno agregirano povprečje (AM_{SK}) za parametre podzemne vode (določeno, kot je opisano v poglavju 3.1.3): v tabelah ustreznosti in kemijskega stanja je na koncu dodano AM_{SK} parametrov podzemne vode, v zadnjem stolpcu je navedeno kemijsko stanje vodnega telesa, določeno na osnovi rezultatov monitoringa (poglavji 3.1.1 in 3.1.2).

Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Ustreznost površinske vode, ki naravno infiltrira oziroma umetno bogati vodonosnik, je ocenjena na osnovi primerjave AM parametrov podzemne vode s SK za podzemno vodo.

Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Vsi podatki o vzorcih pitne vode, ki izvirajo iz obravnavanega vodnega telesa in so neskladi s Pravilnikom [7] so zbrani iz Poročil [9] in [10]. Neskladnost vzorcev pitne vode je določena na način, opisan v poglavju 3.1.6.

Dotok slane vode v vodno telo

Dotok slane vode se ugotavlja na osnovi rezultatov meritev kationov (Na^+) in anionov (Cl^-). V Sloveniji je vdor slane vode možen v vodno telo Obala in Kras z Brkini.

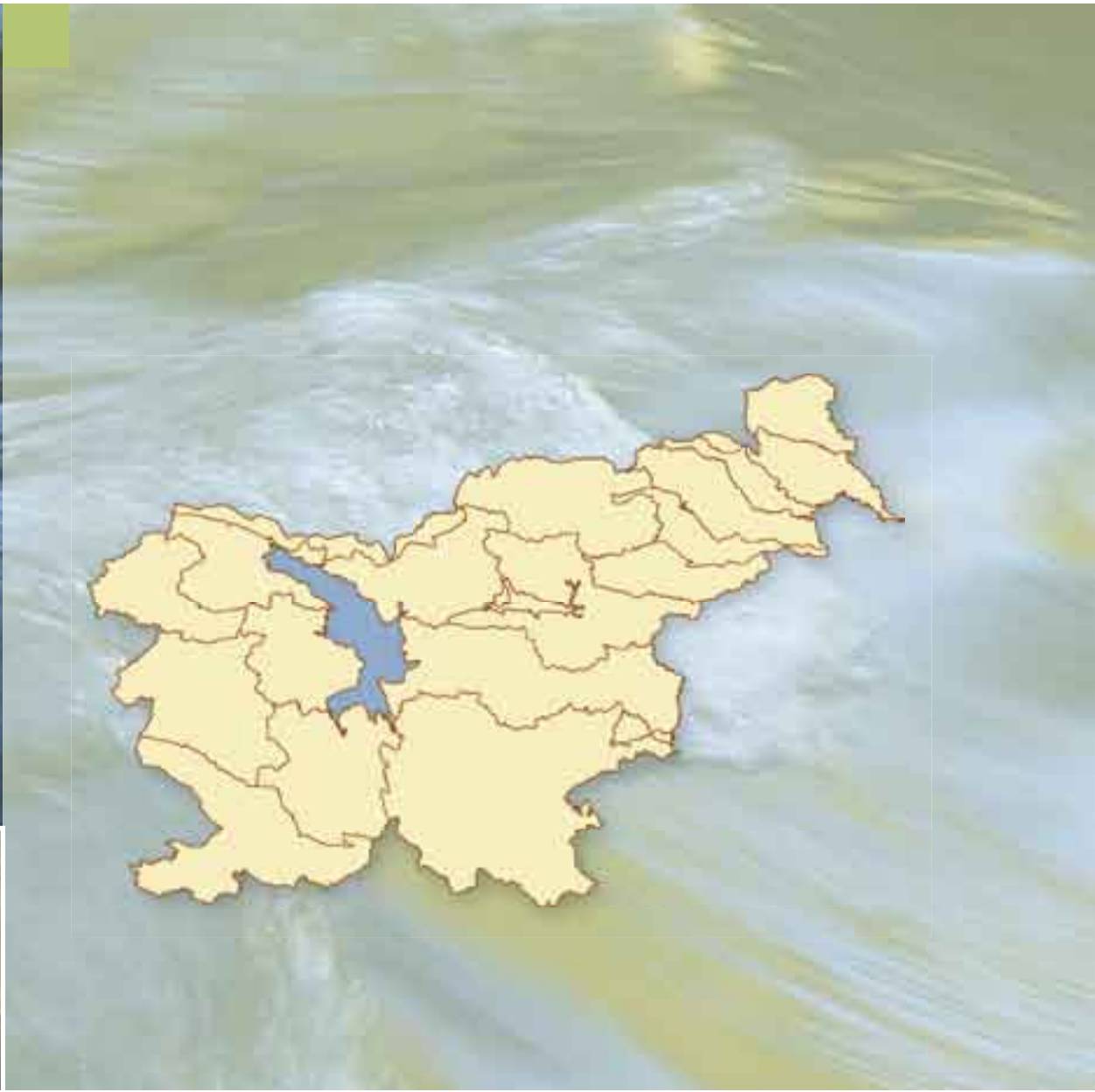
Ustreznost na merilnih mestih, ki niso vključena v obdelave za kemijsko stanje:

- vodno telo Dravska kotlina: merilni mesti na globokih vodonosnikih (Skorba VG-3 in Šikole V-1)
- vodno telo Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota: črpališče Prilesje (zaradi nedoločene prispevne površine (S_i) ni bilo vključeno v obdelavo za določitev kemijskega stanja)

Rezultati monitoringa, pridobljeni na teh merilnih mestih, so obdelani na isti način, kot na ostalih merilnih mestih, vendar se ne upoštevajo pri določitvi AM_{SK} .

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

Trendi zniževanja oziroma zviševanja koncentracij parametrov so določeni na način, opisan v poglavju 3.2.1.





4.1

Savska kotlina in Ljubljansko barje



Spremljanje kakovosti
podzemne vode
v aluvialnih
vodonosnikih



Ljubljansko barje, Matevž Lenarčič



4.1.1 Opis vodnega telesa Savska kotlina in Ljubljansko barje

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savska kotlina in Ljubljansko barje se nahaja na območju aluvialnega prodnega zasipa reke Save med Jesenicami na Gorenjskem in Dolskim pri Ljubljani ter na območju Ljubljanice, od njenih izvirov do izliva v Savo. Površina telesa je 773,6 km², njegova največja dolžina je približno 69,6 km, največja širina pa približno 28 km.

Strukturni opis

Tektonska udorina, v kateri se razprostira vodno telo, se nahaja na območju Južnih Alp in Zunanjih Dinaridov. Zapolnjena je s kvartarnimi, prodno peščenimi sedimenti Panonskega bazena. Ti sedimenti tvorijo ravninske predele Radovljiškega polja, Kranjskega polja, prodnega zasipa Kamniške Bistrice, Sorškega polja, Ljubljanskega polja ter Ljubljanskega barja.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

Prevladujejo prodno peščeni nanosi kvartarne starosti, ki so v pomembnem deležu sprijeti v konglomerat. Večinoma so karbonatne in silikatne sestave z medzrnsko poroznostjo. Manj je geoloških plasti silikatne sestave z medzrnsko ali razpoklinsko poroznostjo.

Hidrodinamske meje

Je tip aluvialnega vodnega telesa, ki ima značilno povezavo s površinskimi vodami. Vsi pomembni iztoki iz vodnega telesa odtekajo v površinske vode, večjih podzemnih odtokov iz telesa ni. Praktično vsa količina vode, ki infiltrira iz površinskih tokov, se znotraj območja vodnega telesa v te površinske tokove tudi vrne. Vodno telo se nahaja v dveh tipičnih vodonosnikih.

Prvi, aluvialni, medzrnski vodonosnik, je kvartarne starosti. Sestavljajo ga peščeno prodni zasipi reke Save in njenih površinskih pritokov. Je obširen in lokalni, srednje do visoko izdaten, mestoma tudi nizko izdaten. Prvemu vodonosniku tvorijo podlago geološke plasti terciarne do paleozojske starosti. Ponekod imajo te plasti vlogo nepropustne podlage.

Reka Sava je najpomembnejši tok površinske vode na tem območju in predstavlja pomembno hidrodinamsko mejo v aluvialnem vodonosniku. Izrazito napajanje vodnega telesa iz površinske vode Save je znano na območjih večjih poglobitev podlage Kranjskega polja, Sorškega polja in Ljubljanskega polja ter na območju umetne akumulacije HE Mavčiče med Kranjem in Mavčičami.

Drugi vodonosnik mezozojske starosti je sestavljen iz apnenca in dolomita. Kraški in razpoklinski vodonosnik je obširen in lokalni, nizko do visoko izdaten. Nahaja se v podlagi in na obrobju kvartarnih, aluvialnih naplavin. Dolomitni vodonosnik se ponekod nadaljuje v večje globine in leži večinoma v tektonskem stiku pod debelimi, zelo slabo prepustnimi plastmi. Za vodno telo je drugi vodonosnik pomemben, predvsem na območjih Ljubljanskega barja, Domžalskega polja in Mengeškega polja.

Izdatnost vodonosnega sloja

Debelina omočenega aluvialnega vodonosnika lahko dosega od 60 do 80 m. Povprečna debelina omočenega sloja je gotovo manjša od 40 m in večja od 10 m. Kvartarni sedimenti so dobro prepustni, njihov koeficient prepustnosti se giblje v razponu med 10⁻⁴ m/s in 10⁻² m/s. Vodonosnik je odprtega tipa.

Debelina sedimentnih kamnin mezozoiske podlage ni točno znana, vendar gotovo presega več sto metrov. Vodonosnik v podlagi mezozoiske starosti je srednje do slabo prepusten. Vrednost koeficienta prepustnosti se giblje med 10^{-5} m/s in 10^{-7} m/s.

Mesto Ljubljana se oskrbuje s pitno vodo iz podzemne vode Ljubljanskega polja in Ljubljanskega barja. Največje količine vode se odvezemajo v črpališčih Kleče, Hrastje, Jarški prod in Šentvid na Ljubljanskem polju ter v črpališču Brest na Ljubljanskem barju. Velike količine vode se črpajo tudi na Kranjskem in Sorškem polju ter na Mengeškem in Domžalskem polju.

Skupno je v javni oskrbi s pitno vodo večjih mest preko 60 zajetij, ki skupaj odvezemajo $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ podzemne vode. Podzemna voda se odvzema tudi iz vrste drugih vodnjakov, predvsem za industrijo, obrt, toplotno izmenjavo in namakanje v kmetijstvu.

Ocena ranljivosti

Ranljivost prvega vodonosnika, kjer ni pomembnih zveznih krovnih plasti, je zelo visoka do izredno visoka, razen na Ljubljanskem barju, kjer je nizka. Drugi vodonosnik je visoko ranljiv le na obrobju aluvialnega zasipa, kjer izdanja.

Vpliv človekovega delovanja na kakovost podzemnih voda

Površina vodnega telesa je obremenjena z linijskimi in razpršenimi viri onesnaževanja (gostota cest $559 \text{ m}/\text{km}^2$, gostota železnic $203 \text{ m}/\text{km}^2$, kmetijske površine $56,5 \%$, urbana območja $16,7 \%$) ter točkovnimi viri onesnaževanja (6 komunalnih odlagališč, 80 izpustov in 18 IPPC zavezanci).

IPCC zavezanci so obrati, ki lahko povzročijo večje onesnaženje in morajo za obratovanje pridobiti okoljevarstveno dovoljenje.

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo $73,2 \%$ površine vodnega telesa. Glede na navedeni odstotek je pričakovana pomembnejša stopnja obremenjenosti vodnega telesa.

Odlagališče odpadkov, Zdenko Purnat





Gorenjska avtocesta, Albert Kolar



Gnojenje pri Cerkljah na Gorenjskem, Peter Frantar

Vodnosni sistemi (VS)

Na vodnem telesu je določenih 13 vodnosnih sistemov: Bled–Ribno, Tržiška Bistrica, Radovljiško polje, Kokra–Preddvor, Kranjsko polje, Sorško polje, Vodice–Skaručna, Ljubljansko polje, Ljubljansko barje, Borovniški vršaj, Iški vršaj, Želimeljski vršaj in Prodni zasip Kamniške Bistrice.

Ljubljansko polje

Najpomembnejši vodonosnik na območju vodnega telesa je Ljubljansko polje, ki ga v veliki debelini sestavljajo prod, pesek in konglomerat kvartarne starosti.

Na neprepustni podlagi permokarbonske starosti so odložene preko 100 m debele plasti proda in konglomerata z glinastimi vložki kvartarne starosti. Neprepustna podlaga ima obliko podolgovate kotanje, katere najgloblji del je med Klečami in Zgornjo Zadobrovo.

Podatki o debelini vodonosne plasti so ponekod še nepopolni, posebno v osrednjem delu polja. Ker ima neprepustna podlaga obliko podolgovate kadunje, se tudi debelina vodonosne plasti povečuje od robov proti sredini polja. Po dosedanjih podatkih niha od 8 m pri Mednem, do preko 70 m pri Klečah.

Podzemna voda na Ljubljanskem polju se napaja v glavnem iz Save in z infiltracijo padavin. Del vode doteka tudi podzemno iz Ljubljanskega barja, od koder se pretaka med Gradom in Rožnikom na Ljubljansko polje. To dokazuje padec gladine podzemne vode od Ljubljanskega barja proti Ljubljanskemu polju. Podzemna voda Ljubljanskega polja se drenira v izvire na nizki holocenski terasi na levem bregu Ljubljanice med Fužinami in Zalogom.

Prepustnost pleistocenskih prodnih in konglomeratnih naplavin na Ljubljanskem polju je zelo velika, večja v osrednjem delu polja in manjša na njegovem obrobju. Vrednost koeficienta prepustnosti je med $2,5 \cdot 10^{-3}$ m/s in $1,04 \cdot 10^{-2}$ m/s.



Kranjsko polje, Matevž Lenarčič

Kranjsko polje, Sorško polje in Mengeško polje

Na Kranjskem in Sorškem polju je v prodnih in konglomeratnih plasteh zelo debel sloj podzemne vode. Debelina vodnega sloja niha od 20 do 80 m, proti robovom pa se naglo tanjša. Plasti neprepustne podlage so oligocenske in miocenske starosti. Kadunja, ki jo gradijo terciarne plasti, je nastala z upogibanjem Kamniške sinklinale v pleistocenu.

Območje Kranjskega in Sorškega polja je prerezano z globokim kanjonom Save, v katerega se drenira del podzemne vode iz Kranjskega polja, delno pa se ta pretaka pod rečno strugo na Sorško polje.

Podzemna voda na Kranjskem polju se v pretežni meri obnavlja iz padavin, ki padejo na polje, v manjši meri pa tudi z infiltracijo Kokre. Podzemna voda Sorškega polja pa se napaja delno iz dotoka s Kranjskega polja pod strugo reke Save, z infiltracijo Save ter iz padavin, ki padejo na polje.

Razen globoko ležečega sloja podzemne vode imamo na Kranjskem polju tudi plitvo ležečo visečo podzemno vodo, ki se napaja izključno iz padavin. Ta sloj je nastal na glinastih plasteh, ki se nahajajo kot vložki med plastmi proda.

Vrednost koeficienta prepustnosti za prod na Kranjskem in Sorškem polju je $8,7 \cdot 10^{-3}$ m/s, za konglomerat pa povprečno $6,33 \cdot 10^{-2}$ m/s, kjer gre za kavernozone konglomeratne plasti.

Vzhodno od Kranjskega polja je Mengeško polje, ki pripada vodonosnemu sistemu Prodni zasip Kamniška Bistrica. Zapolnjujejo ga glinasti in prodni sedimenti kvartarne starosti. Na zahodnem robu prevladujejo glinaste in glinasto prodne plasti, ki predstavljajo zaradi male prepustnosti oviro pretakanju podzemne vode s Kranjskega polja.



Jutro na Ljubljanskem barju, Andrej Šegula

Ljubljansko barje

Za Ljubljansko barje je značilen profil tal s krovnimi, slabo prepustnimi plastmi, debelimi do 30 m. Pod njimi sledijo vodonosne plasti prodno peščenih nanosov različne debeline (skupaj do 140 m) z vmesnimi plastmi poplavno zaježitvenih nanosov slabše prepustnosti. Zaradi njih je v prodno peščenem zasipu več hidravlično bolj ali manj ločenih vodonosnih plasti.

V podlagi vodonosnih plasti so na južnem in osrednjem delu Ljubljanskega barja dolomiti in apnenci mezozojske starosti, debeli tudi 1000 in več metrov. Na severnem delu Ljubljanskega barja so karbonatne plasti v podlagi v tektonskem stiku z zelo slabo prepustnimi kamninami paleozojske starosti. Paleozojske plasti so narinjene na mlajše mezozojske karbonatne kamnine. Mezozojske karbonatne plasti pod narivom predstavljajo termalni vodonosnik, ki je danes dosegljiv le na južnem obrobju Ljubljane.

Krovne barjanske plasti nudijo dobro zaščito peščenim vodonosnim plastem in karbonatnemu vodonosniku v podlagi.

Borovniški vršaj

Borovniški vršaj je prodni zasip Borovniščice na južnem obrobju Ljubljanskega barja. V zgornjem delu vršaja je do 35 m debel prodni zasip, prekrit s 15 m debelo krovno plastjo. V spodnjem delu vršaja sega prodni zasip do globine 100 m. Podlago zasipu tvorijo apnenci in dolomiti mezozojske starosti.

Koeficient prepustnosti prodno peščenega vodonosnika je med $5,8 \cdot 10^{-4}$ m/s in $1,1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Iški vršaj

Iška je na južnem delu Ljubljanskega barja nasula prodno peščeni zasip. Na površju je viden v dolini Iške in na območju med Iško vasjo ter Iško Loko. Bolj proti severu tone pod krovne plasti. Prodni zasip je debel do 140 m.

Koeficient prepustnosti Iškega prodnega zasipa je med $1,1 \cdot 10^{-4}$ m/s in $1,1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Zgornji del Iškega vršaja je dovzeten za širjenje onesnaženja z obrobnihi naselji in kmetijskih zemljišč.

4.1.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Savska kotlina in Ljubljansko barje v letih 2004 in 2005

V letih 2004 in 2005 smo znotraj vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savska kotlina in Ljubljansko barje spremljali kakovost podzemne vode na 7 vodonosnih sistemih ter na 32 merilnih mestih. Kakovost podzemne vode je bila v letih 2004 in 2005 spremljana na 1 avtomatski merilni postaji (AMP Hrastje), 5 piezometrih (Brnik, Meja SOV, Brod, Roje in Stožice), 8 črpališčih pitne vode (Kleče, Šentvid, Jarški prod, Hrastje, Lek, Homec, Iški vršaj, Borovniški vršaj), 6 industrijskih črpališčih (Iskra–Kranj, Ladja, Podgorica, Dekorativna, Elok in Koteks), 8 privatnih vodnjakih (Cerklje, Moste, Žabnica, Meja, Sveti Duh, Podreča, Polje pri Vodica, Podgorje) in 4 vrtinah (Vogljje, Dragočajna, Godešič in Zgornje Jarše) (slika 4.1.1).

Delež pokritosti vodnega telesa z mrežo merilnih mest

Mreža z merilnimi mesti na 7 vodonosnih sistemih pokriva 47,9 % površine vodnega telesa. Brez merilnih mest je 6 vodonosnih sistemov in sicer: Bled–Ribno, Tržiška Bistrica, Radovljiško polje, Kokra–Preddvor, Ljubljansko barje in Želimeljski vršaj (tabela 4.1.1).

Tabela 4.1.1

Delež pokritosti vodnega telesa Savska kotlina in Ljubljansko barje 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 [%]
11313	Bled–Ribno	26,3	/	/	/	/
11411	Tržiška Bistrica	49,3	/	/	/	/
11412	Radovljiško polje	63,1	/	/	/	/
11511	Kokra–Preddvor	59,4	/	/	/	/
11512	Kranjsko polje	121,0	4	120,8	99,8	15,6
11513	Sorško polje	67,6	8	67,6	100	8,7
11711	Vodice–Skaručna	34,2	1	34,2	100	4,4
11712	Ljubljansko polje	109,1	12	84,1	77,1	10,9
11713	Ljubljansko barje	129,3	/	/	/	/
11714	Borovniški vršaj	6,2	1	6,2	100	0,8
11715	Iški vršaj	12,4	1	12,4	100	1,6
11716	Želimeljski vršaj	8,7	/	/	/	/
11911	Kamniška Bistrica	87,0	5	45,7	52,5	5,9
Skupaj		773,6	32	371,0	/	47,9

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



Zgornje Jarše, Marina Gacin



Moste, GeoZS



Žabnica, kataster ARSO



Dekorativna, Marina Gacin



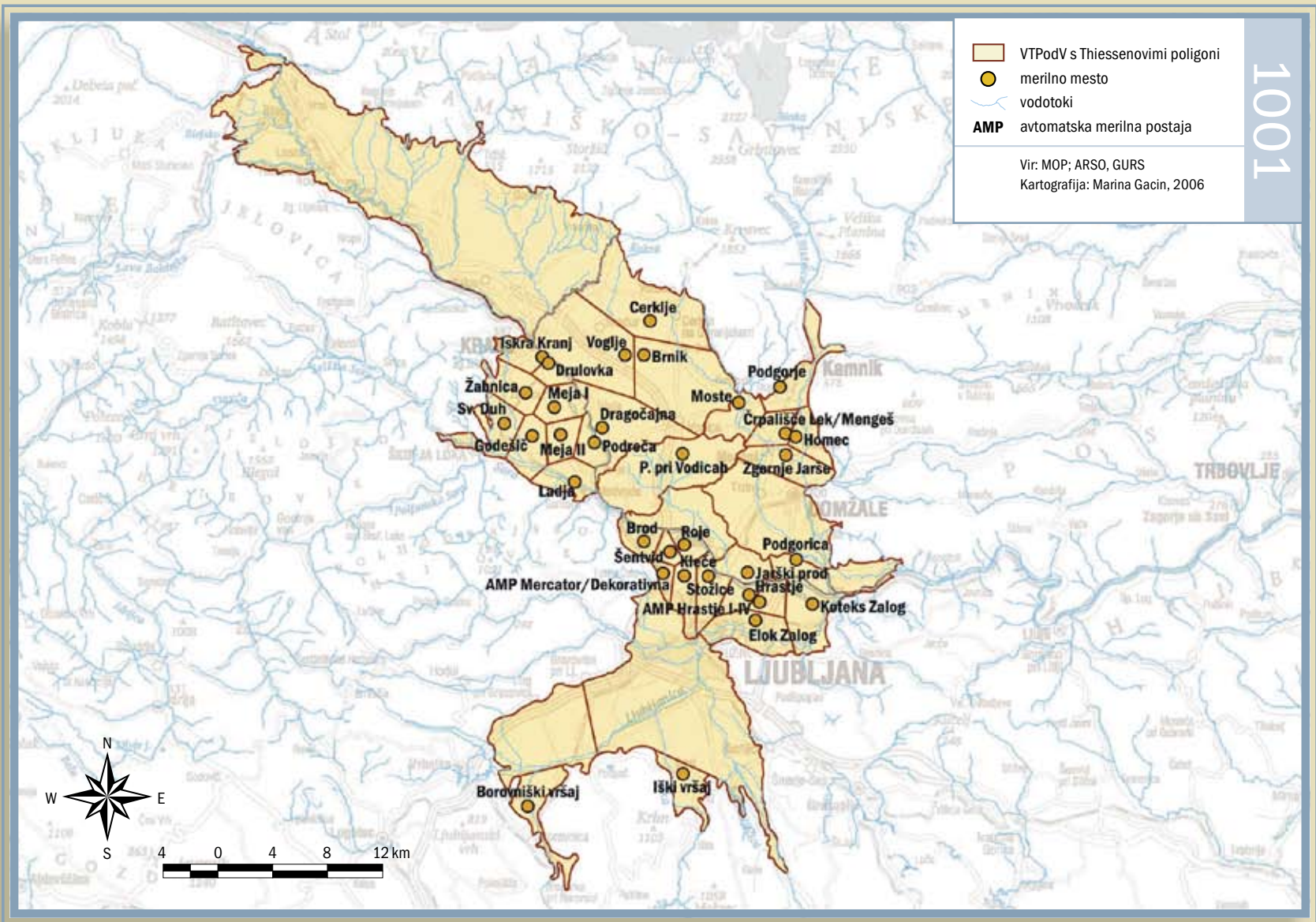
Polje pri Vodica, GeoZS



Borovniški vršaj, kataster ARSO



Elok - Zalog, Marina Gacin

**Slika 4.1.1**

Meža merilnih mest državnega monitoringa kakovosti podzemne vode na vodnem telesu Savska kotlina in Ljubljansko barje s Thiessenovimi poligoni v letih 2004 in 2005

4.1.3 Kemijsko stanje vodnega telesa Savska kotlina in Ljubljansko barje v letu 2004

4.1.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

V tabeli 4.1.2 so navedene aritmetične srednje vrednosti (AM) tistih parametrov podzemne vode, ki so vsaj na 1 merilnem mestu vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savska kotlina in Ljubljansko barje presegli 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).

Savska kotlina in Ljubljansko barje je v Sloveniji največje vodno telo, ki ga sestavljajo aluvialni vodonosni sistemi. To vodno telo se odlikuje z največjo izdatnostjo in, v primerjavi z drugimi aluvialnimi sistemi, razmeroma dobro kakovostjo podzemne vode. Zaradi opisanih značilnosti je podzemna voda tega vodnega telesa pomemben vir pitne in tehnološke vode. Srednja Savska kotlina je območje Slovenije z najgostejšo poselitvijo (skoraj 600 preb./km²), intenzivno kmetijsko dejavnostjo in industrijo ter gosto razpredeno prometno infrastrukturo. Različna ranljivost in raznovrstne obremenitve na prispevnih območjih, katerim je izpostavljena podzemna voda, so vzrok za razlike v kakovosti med posameznimi vodonosniki. Zaradi teh razlogov je mreža merilnih mest na tem vodnem telesu najgostejša in je v letu 2004 obsegala več kot četrtnino vseh merilnih mest državnega monitoringa. Predvidevamo, da je obremenjenost na nekaterih mestih (predvsem Moste in Podreča) delno posledica lokalnih razmer v neposrednem prispevnem območju objekta in ne odraža povsem kakovosti podzemne vode, ki pripada celotnemu Thiessenovemu poligonu. Razlike med kakovostjo podzemne vode v vodonosnikih vodnega telesa so dodatno posledica različne izdelave, funkcije in starosti objektov. Na črpališčih pitne vode je podzemna voda, razen v redkih izjemah, manj onesnažena, kot na drugih merilnih mestih. Izjemi sta bili črpališče Hrastje in Iški vršaj, kjer je podzemna voda čezmerno obremenjena.

Na 12 od 32 merilnih mest je bila podzemna voda v letu 2004 ocenjena kot neustrezna, na 20 merilnih mestih pa kot ustrezna. V Mostah je podzemna voda vsebovala visoke vsebnosti **ortofosfatov** in **kalija**, ki sta indikatorja komunalnih odplak oziroma gnojil (mineralnih in organskih). **Nitrati**, ki izvirajo iz kmetijske dejavnosti, lahko pa tudi neurejenega kanalizacijskega omrežja, so bili tudi v letu 2004 preseženi na 2 merilnih mestih (Žabnica in Godešič). Podzemna voda Savske kotline je bila najbolj obremenjena s pesticidi. Na največ merilnih mestih je SK presegel razgradni produkt atrazina **desetil-atrazin** (6 od 32 merilnih mest: Žabnica, Godešič, Homec, črpališče Lek, črpališče Hrastje in črpališče Iški vršaj), medtem ko je bila povprečna letna vsebnost **atrazina** malo nad SK le na 2 merilnih mestih (Homec in črpališče Hrastje). Višja vsebnost razgradnega produkta desetil-atrazina glede na atrazin je pozitiven pokazatelj, ki kaže, da so atrazin prenehali uporabljati na kmetijskih površinah oziroma da ga uporabljajo le v zelo majhnih količinah. Rezultati kažejo na pozitiven učinek prepovedi uporabe tega pesticida v letu 2002. Poleg atrazina in njegovega razgradnega produkta je bila podzemna voda v letu 2004 na posameznih merilnih mestih čezmerno obremenjena še z **metolaklorom** (Podreča), s **terbutilazinom** (Podreča), z razgradnim produktom diklobenila – **2,6-diklorobenzamidom** (Brnik) in z **dimetenamidom** (Podreča). V Podreči je bila dodatno ugotovljena prisotnost **diurona**, v Stožicah pa **terbutrina**. Vsota pesticidov je dopustno mejo 0,5 µg/l presegla v Podreči in na letališču Brnik. Visoke vsebnosti **tetrakloroetena** so ugotovljene na avtomatski merilni postaji AMP Hrastje, v črpališču Hrastje in v Iskri Kranj. V vodnjaku 1A črpališča Hrastje so bile v letu 2004 povišane tudi vsebnosti **trikloroetena**. Onesnaženje s trikloroetenom se je iz vira, ki je bil predvidoma na Šmartinski cesti, razširilo do črpališča Hrastje in na vodnjaku 1A novembra doseglo celo 9,4 µg/l, AM za leto 2004 pa je bila 4,6 µg/l.

AM_{SK} so bile v letu 2004 za vse parametre podzemne vode nižje od SK. Vodno telo je glede na parametre, analizirane v podzemni vodi, doseglo dobro kemijsko stanje (tabela 4.1.2).

Tabela 4.1.2

Aritmetične srednje vrednosti (AM) parametrov na merilnih mestih, reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}) parametrov, ocene ustreznosti in kemijskega stanja vodnega telesa 1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje v letu 2004

Merilno mesto	Nitrati	Orto-fosfati	Kalij	Metolaklor	Atrazin	Desetil-atrazin	Terbutilazin	2,6-diklorobenzamid	Dimetenamid	Pesticidi (skupno)	Trikloroeten	Tetrakloroeten	Ustreznost / stanje
	mg	mg	mg	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Cerklje 0280	7.8	0.00	0.44	0.015	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.0	0.10	0.05	ustreza
Voglje P-01	20.0	0.01	0.92	0.015	0.03	0.05	0.02	0.02	0.02	0.1	0.15	0.05	ustreza
Brnik	37.5	0.01	0.42	0.015	0.02	0.02	0.02	0.53	0.02	0.5	0.10	0.05	ne ustreza
Moste 0590	34.2	0.52	24.00	0.015	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.0	0.10	0.05	ne ustreza
Dragočajna D-0185	25.7	0.01	0.57	0.015	0.03	0.09	0.02	0.02	0.02	0.1	0.10	0.05	ustreza
Iskra Kranj 0391	6.4	0.02	1.17	0.015	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.0	0.10	4.95	ne ustreza
Žabnica 0590	70.8	0.01	0.38	0.015	0.04	0.15	0.02	0.02	0.02	0.2	0.10	0.05	ne ustreza
Meja 0320	13.3	0.01	0.56	0.015	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.0	0.10	0.05	ustreza
Meja SOV-5374	17.1	0.01	0.67	0.015	0.02	0.05	0.02	0.02	0.02	0.1	0.35	0.45	ustreza
Sveti Duh 0680	37.9	0.01	6.65	0.015	0.02	0.05	0.02	0.02	0.02	0.1	0.10	0.13	ustreza
Godešič SOV-5174	59.1	0.01	0.68	0.015	0.05	0.13	0.02	0.02	0.02	0.2	0.10	0.10	ne ustreza
Ladja 0980	17.5	0.02	0.57	0.015	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.0	0.45	0.13	ustreza
Podreča 0300	19.5	0.01	0.81	0.347	0.02	0.04	0.18	0.02	0.62	1.2	0.23	0.10	ne ustreza
Polje pri Vodichah 0850	24.4	0.06	0.73	0.015	0.06	0.07	0.02	0.02	0.02	0.1	0.10	0.05	ustreza
Podgorje 0100	18.4	0.47	4.90	0.015	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.0	0.10	0.05	ne ustreza
Homec 0461	28.9	0.01	1.23	0.015	0.11	0.25	0.02	0.02	0.02	0.4	0.33	0.57	ne ustreza
Črpališče Lek	38.8	0.00	0.86	0.015	0.08	0.21	0.02	0.02	0.02	0.3	0.97	0.57	ne ustreza
Zgornje Jarše D-0582	14.5	0.01	0.66	0.015	0.02	0.06	0.02	0.02	0.02	0.1	0.47	0.05	ustreza
Podgorica 1991	14.9	0.01	1.15	0.015	0.07	0.10	0.02	0.02	0.02	0.2	0.10	0.10	ustreza
Jarški prod (III) JA-3	12.4	0.00	1.00	0.010	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.0	0.26	0.34	ustreza
Brod (Br-11) LV-0477	18.5	0.00	1.21	0.010	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.1	0.25	0.06	ustreza
Roje LV-0377	8.0	0.00	0.73	0.010	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.0	0.25	0.07	ustreza
Šentvid (IIa) 0581	17.1	0.00	1.11	0.010	0.03	0.06	0.01	0.01	0.01	0.1	0.25	0.04	ustreza
Dekorativna 0641	33.2	0.02	4.06	0.010	0.04	0.05	0.01	0.01	0.01	0.1	0.25	1.22	ustreza
Kleče (VIII a) 0543	10.5	0.00	0.69	0.010	0.03	0.05	0.01	0.01	0.01	0.1	0.25	0.12	ustreza
Stožice LV-0277	13.2	0.00	2.46	0.010	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.1	0.25	0.23	ustreza
AMP Hrastje V-1	17.6	0.03	2.14	0.010	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.0	0.25	6.65	ne ustreza
Hrastje (I a) 0344	22.1	0.00	1.24	0.020	0.13	0.15	0.01	0.07	0.01	0.4	4.63	2.03	ne ustreza
Elok-Zalog 0251	11.3	0.01	2.52	0.010	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.1	0.25	0.37	ustreza
Koteks-Zalog 0371	16.5	0.00	1.27	0.010	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01	0.1	0.25	0.85	ustreza
Iški vršaj IŠ-2	10.8	0.02	0.44	0.010	0.03	0.20	0.01	0.01	0.01	0.2	0.89	0.04	ne ustreza
Borovniški vršaj 480	4.1	0.01	0.50	0.010	0.03	0.05	0.01	0.01	0.01	0.1	0.25	0.03	ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM _{SK})	22.4	0.04	1.77	0.019	0.03	0.06	0.02	0.06	0.02	0.2	0.26	0.34	DOBRO
Standard kakovosti (SK)	50.0	0.20	10.00	0.100	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.5	2.00	2.00	



4.1.3.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

V okviru monitoringa podzemne vode se spremlja kakovost Save na mestu, kjer v Mednem infiltrira v vodonosnik Ljubljanskega polja.

Aritmetična letna povprečna vrednost vseh parametrov podzemne vode je bila v Savi na merilnem mestu Medno v letu 2004 pod SK za podzemne vode, vrednosti vseh parametrov so bile zelo nizke, pesticidi in lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki pa pod mejo določljivosti.

4.1.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2004 je Inštitut za varovanje zdravja RS ugotovil neskladnost 4 vzorcev pitne vode, odvzete na pipah uporabnikov [9], ki se črpa iz 2 različnih vodonosnikov vodnega telesa. V vseh primerih je pitna voda vsebovala previsoke koncentracije desetil-atrazina.

Za 3 uporabnike se je ugotovilo, da je bila pitna voda, ki izvira iz črpališča Brest v lškem vršaju, zaradi preobremenjenosti z desetil-atrazinom (0,12–0,16 µg/l) neskladna s Pravilnikom [7]. Povišanje desetil-atrazina na vodonosniku lškega vršaja je bilo ugotovljeno tudi v okviru monitoringa kakovosti podzemne vode.

Na 4. merilnem mestu, kjer je bila določena neskladnost zaradi preseganja desetil-atrazina, se voda črpa iz prodnega zasipa Kamniške Bistrice na Mengeškem polju (črpališče Groblje). Povišana vsebnost tega razgradnega produkta atrazina je bila v okviru monitoringa kakovosti podzemne vode ugotovljena na 2 merilnih mestih gorvodno glede na črpališče Groblje (Homec in Lek).

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

Kemijsko stanje VTPodV 1001 v letu 2004:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 1001 v letu 2004 glede na pitno vodo:	SLABO

Strokovno mnenje:

Statistično obdelani parametri podzemne vode (AM_{SK}) ne presegajo standardov kakovosti (SK), zato je kemijsko stanje vodnega telesa Savska kotlina in Ljubljansko barje glede na rezultate monitoringa podzemne vode v letu 2004 dobro.

V letu 2004 sta bila 2 vodonosna sistema vodnega telesa Savska kotlina in Ljubljansko barje (Prodni zasip Kamniške Bistrice–Mengeško polje in lški vršaj) čezmerno obremenjena z desetil-atrazinom. To je bilo ugotovljeno v okviru monitoringa podzemne vode in dodatno potrjeno z rezultati monitoringa pitne vode.

4.1.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Savska kotlina in Ljubljansko barje v letu 2005

4.1.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

V tabeli 4.1.3 so navedene aritmetične srednje vrednosti tistih (AM) parametrov podzemne vode, ki so v letu 2005 vsaj na 1 merilnem mestu vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savska kotlina in Ljubljansko barje presegli 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).

Na 10 od 32 merilnih mest je bila podzemna voda ocenjena kot neustrezna, na 22 merilnih mestih pa kot ustrežna. **Nitrati** so v letu 2005 na 3 od 32 merilnih mest presegli SK (Brnik, Žabnica, Godešič), na 2 mestih so bile ugotovljene previsoke vsebnosti **ortofosfatov** (Moste in Podgorje), v Mostah dodatno zelo visoka vsebnost **kalija**, kar je skupaj z ortofosfati pokazatelj prekomerne uporabe mineralnih gnojil ali izpustov iz kanalizacije oziroma gnojnih jam. **Atrazin** (črpališče Hrastje) in njegov metabolit **desetil-atrazin** (Žabnica, Godešič, Homec, črpališče Lek, črpališče Hrastje in črpališče Brest na Iškem vršaju) sta bila povišana na istih merilnih mestih, kot leto pred tem. V črpališču Brest se je v enem letu AM za desetil-atrazin zvišala od 0,2 na 0,38 $\mu\text{g/l}$, pri tem pa so bile AM za atrazin obe leti zelo nizke. Od ostalih pesticidov je bil v vodnem telesu v prekomernih koncentracijah določen **metolaklor** v Podreči (enako kot v letu 2004), prisotnost tega pesticida pod SK je bila ugotovljena na merilnih mestih v Ladji, Podgorju, Homcu, Dekorativni in v črpališču Borovniški vršaj. V podzemni vodi na merilnem mestu Brnik od leta 2003 določamo zelo visoke vsebnosti **2,6-diklorobenzamida** (razgradni produkt diklobenila), AM se je od leta 2004 znižala od 0,53 na 0,28 $\mu\text{g/l}$. Razgradni produkt diklobenila – 2,6-diklorobenzamid je bil leta 2005 v še dopustnih koncentracijah prisoten tudi v podzemni vodi v črpališču v Hrastju. Na merilnem mestu v Mostah je bila v junijskem vzorcu določena izredno visoka koncentracija pesticida **dicamba** (5,4 $\mu\text{g/l}$), ki je povzročila na tem merilnem mestu visoko vrednost za vsoto pesticidov (1,9 $\mu\text{g/l}$). Visoka koncentracija je najverjetneje posledica enkratnega izpusta na manj primernem merilnem mestu državnega monitoringa, ki bo nadomeščeno z namenskim objektom. Ta pesticid ni bil določen na nobenem drugem merilnem mestu Kranjskega polja, niti vodnega telesa. V Podreči je bil v vseh preiskanih vzorcih določen **dimetenamid** (0,07 $\mu\text{g/l}$), ki smo ga v letu 2004 na tem merilnem mestu analizirali v zelo visokih koncentracijah (AM 0,62 $\mu\text{g/l}$). V Polju pri Vodicaх je bil samo v junijskem vzorcu določen **metamitron** (0,11 $\mu\text{g/l}$). Od lahkih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov so v podzemni vodi najpogosteje prisotna klorirana organska topila, predvsem **trikloroeten** (Homec, črpališče Lek in črpališče Hrastje) in **tetrakloroeten** (Iskra Kranj, AMP Hrastje, črpališče Hrastje in Elok). V dolini Kamniške Bistrice je v podzemni vodi prisoten tudi **trikloroetan** (Homec in črpališče Lek). V letu 2005 se je v okviru različnih monitoringov kakovosti podzemne vode (državni monitoring, monitoring JP Vodovod-Kanalizacija in monitoring Mestne občine Ljubljana) na vodonosniku Ljubljansko polje nadaljevalo spremljanje transporta trikloroetena, ki se je v letu 2004 v višjih koncentracijah pojavil v vodnjakih črpališča pitne vode v Hrastju (poglavje 4.1.3). V letu 2005 so se vsebnosti trikloroetena počasi zniževale, vendar v povprečju še vedno presegale SK.

AM_{SK} so bile v letu 2005 za vse parametre podzemne vode nižje od SK. Vodno telo je glede na parametre, analizirane v podzemni vodi, doseglo dobro kemijsko stanje (tabela 4.1.3).

Tabela 4.1.3

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

Merilno mesto	Nitrati	Orto-fosfati	Kalij	Metolaklor	Atrazin	Desetil-atrazin	2,6-diklorobenzamid	Pesticidi (skupno)	Trikloroeten	Ustreznost / stanje
	mg	mg	mg	µg/l	µg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	
Cerklje 0280	8.4	0.01	0.45	0.015	0.04	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Voglje P-1	27.0	0.01	1.01	0.015	0.04	0.06	0.02	0.1	0.20	ustreza
Brnik	67.7	0.03	0.35	0.015	0.02	0.02	0.28	0.3	0.20	ne ustreza
Moste 0590	29.3	0.24	22.00	0.015	0.04	0.02	0.02	1.9	0.20	ne ustreza
Dragočajna D-0185	27.5	0.01	0.55	0.015	0.04	0.07	0.02	0.1	0.20	ustreza
Iskra Kranj 0391	7.6	0.06	0.97	0.015	0.02	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Žabnica 0590	78.4	0.04	0.37	0.015	0.04	0.13	0.02	0.2	0.20	ne ustreza
Meja 0320	19.0	0.01	0.52	0.015	0.02	0.04	0.02	0.0	0.20	ustreza
Meja SOV-5374	9.5	0.01	0.84	0.015	0.04	0.05	0.02	0.1	0.20	ustreza
Sveti Duh 0680	21.0	0.05	6.90	0.015	0.02	0.03	0.02	0.1	0.20	ustreza
Godešič SOV-5174	67.8	0.03	1.10	0.015	0.05	0.12	0.02	0.2	0.20	ne ustreza
Ladja 0980	21.0	0.01	0.85	0.033	0.03	0.04	0.02	0.1	0.30	ustreza
Podreča 0300	18.0	0.03	0.64	0.220	0.02	0.02	0.02	0.3	0.20	ne ustreza
Polje pri Vodichah 0850	25.0	0.03	0.57	0.015	0.04	0.05	0.02	0.1	0.20	ustreza
Podgorje 0100	14.5	0.26	6.30	0.028	0.02	0.02	0.02	0.0	0.20	ne ustreza
Homec 0461	34.9	0.04	1.26	0.023	0.10	0.23	0.02	0.3	0.47	ne ustreza
Črpališče Lek	45.8	0.03	1.10	0.015	0.07	0.15	0.02	0.2	1.07	ne ustreza
Zgornje Jarše D-0582	13.7	0.06	0.60	0.015	0.02	0.06	0.02	0.1	0.20	ustreza
Podgorica 1991	14.2	0.03	1.23	0.015	0.07	0.09	0.02	0.2	0.20	ustreza
Jarški prod (III) JA-3	12.8	0.01	1.07	0.015	0.02	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Brod (Br-11) LV-0477	18.5	0.01	1.40	0.015	0.02	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Roje LV-0377	8.9	0.01	0.95	0.015	0.02	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Šentvid (IIa) 0581	19.9	0.01	0.95	0.015	0.03	0.03	0.02	0.0	0.20	ustreza
Dekorativna 0641	34.0	0.01	3.89	0.018	0.04	0.04	0.02	0.1	0.20	ustreza
Kleče (VIII a) 0543	12.0	0.01	0.44	0.015	0.02	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Stožice LV-0277	18.0	0.01	2.60	0.015	0.03	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
AMP Hrastje V-1	18.3	0.01	1.87	0.015	0.02	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Hrastje (I a) 0344	25.4	0.01	1.23	0.015	0.14	0.14	0.04	0.3	2.73	ne ustreza
Elok-Zalog 0251	10.2	0.01	2.60	0.015	0.02	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Koteks-Zalog 0371	16.5	0.01	1.30	0.015	0.04	0.02	0.02	0.0	0.20	ustreza
Iški vršaj IŠ-2	16.9	0.01	0.42	0.015	0.05	0.38	0.02	0.4	0.20	ne ustreza
Borovniški vršaj 480	4.9	0.01	0.51	0.023	0.02	0.03	0.02	0.0	0.20	ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM _{SK})	26.2	0.03	1.78	0.019	0.03	0.05	0.04	0.2	0.26	DOBRO
Standard kakovosti (SK)	50.0	0.20	10.00	0.100	0.10	0.10	0.10	0.5	2.00	

4.1.4.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

V okviru monitoringa podzemne vode se spremlja kakovost Save na mestu, kjer infiltrira v vodonosnik Ljubljanskega polja v kraju Medno. Aritmetična letna povprečna vrednost vseh parametrov podzemne vode je bila v Savi na merilnem mestu Medno v letu 2005 pod SK za podzemne vode. Posamezni vzorci pa so vsebovali **metolaklor** (septembra celo 0,17 µg/l), **atrazin** (septembra 0,1 µg/l) in **terbutilazin**.

4.1.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2005 je Inštitut za varovanje zdravja RS ugotovil neskladnost 4 vzorcev pitne vode, vzeti na 2 različnih pipah uporabnikov [10], ki se črpa iz vodonosnika v dolini Kamniške Bistrice, ki je del vodnega telesa. V vseh primerih je pitna voda vsebovala previsoke koncentracije **desetil-atrazina**.

Za oba uporabnika se je ugotovilo, da je bila pitna voda, ki izvira iz črpališča v Grobljem pri Domžalah, preobremenjena z desetil-atrazinom (0,11–0,12 µg/l) in zato neskladna glede na Pravilnik [7].

Vsi ostali vzorci pitne vode, ki izvirajo iz vodnega telesa, so bili glede kemijskih parametrov skladni s Pravilnikom [7].

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

Kemijsko stanje VTPodV 1001 v letu 2005:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 1001 v letu 2005 glede na pitno vodo:	SLABO

Strokovno mnenje:

Statistično obdelani parametri podzemne vode (AM_{SK}) ne presegajo standardov kakovosti (SK), zato je kemijsko stanje vodnega telesa Savska kotlina in Ljubljansko barje glede na rezultate monitoringa podzemne vode v letu 2005 dobro.

Vodonosnik Mengeško polje, znotraj vodonosnega sistema Prodni zasip Kamniške Bistrice, je bil v letu 2005 čezmerno obremenjen z desetil-atrazinom. To je bilo ugotovljeno v okviru monitoringa podzemne vode in dodatno potrjeno z rezultati monitoringa pitne vode.

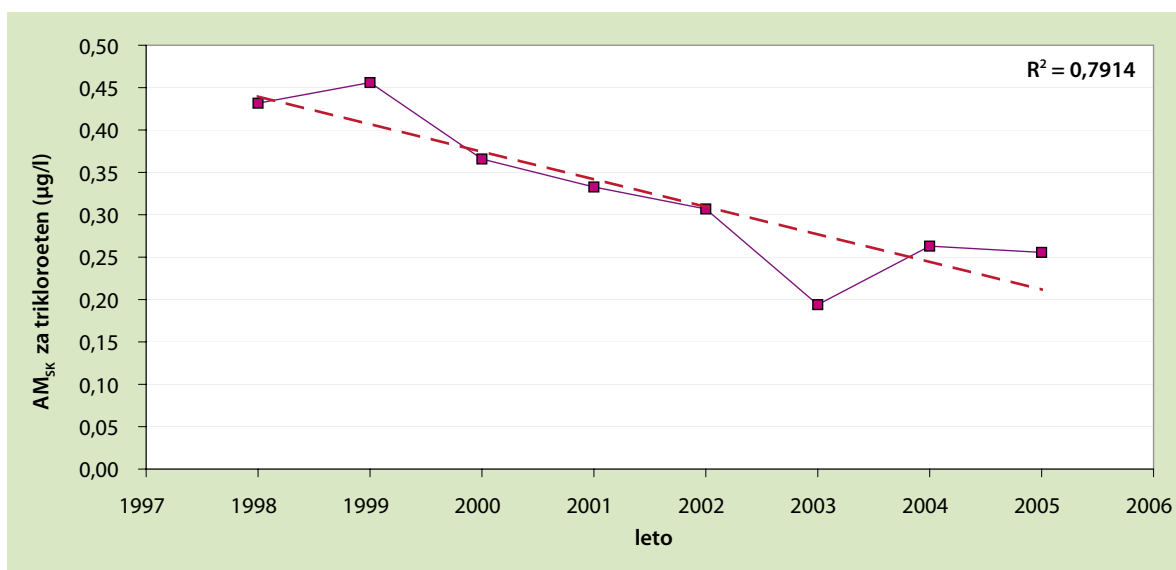


4.1.5 Trendi parametrov na vodnem telesu Savska kotlina in Ljubljansko barje v obdobju od leta 1998 do leta 2005

V obdobju od leta 1998 do leta 2005 je za vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savska kotlina in Ljubljansko barje ugotovljen le trend zniževanja vsebnosti trikloroetena (slika 4.1.2). Noben drugi parameter podzemne vode za celotno vodno telo ni imel trenda rasti ali trenda zniževanja reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}), kot je to določeno v poglavju 3.2.

Slika 4.1.2

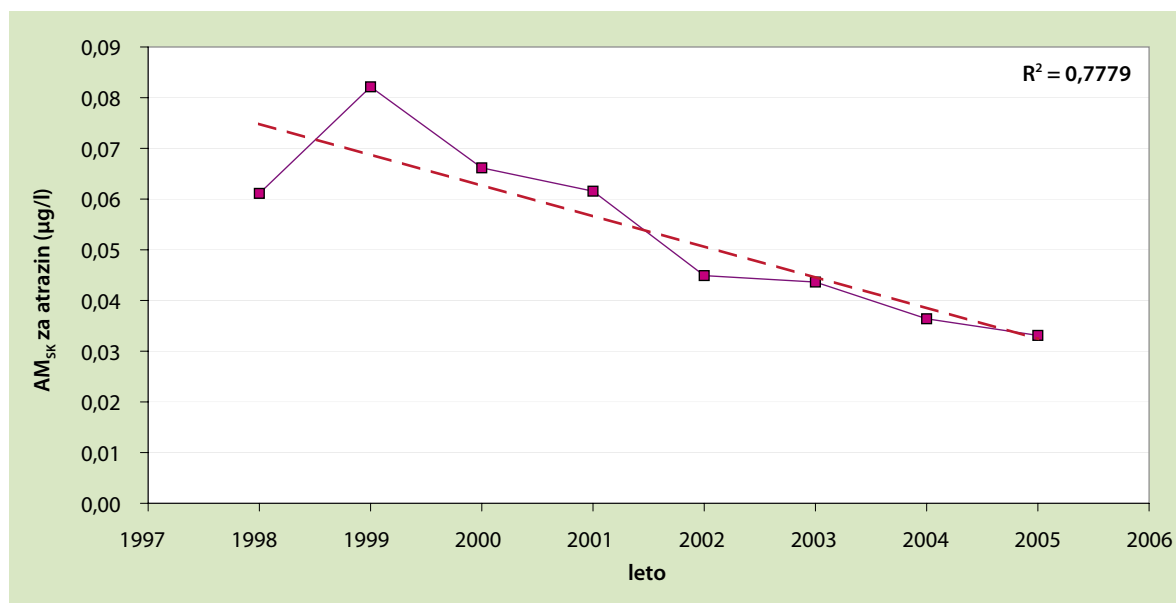
Trend zniževanja vsebnosti trikloroetena v podzemni vodi vodnega telesa Savska kotlina in Ljubljansko barje v obdobju od leta 1998 do leta 2005



Na delu vodnega telesa, na Ljubljanskem polju je bil v obdobju od leta 1998 do leta 2005 ugotovljen trend zniževanja vsebnosti atrazina.

Slika 4.1.3

Trend zniževanja vsebnosti atrazina v podzemni vodi Ljubljanskega polja v obdobju od leta 1998 do leta 2005

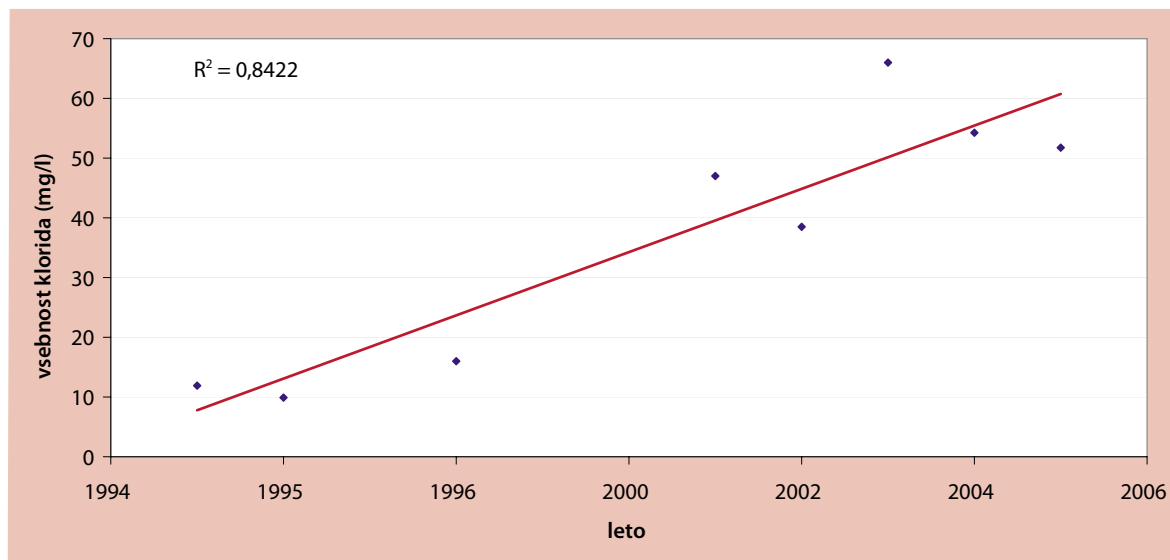




Na posameznih merilnih mestih je za nekatere parametre mogoče določiti trende. Na merilnem mestu Dekorativna je ugotovljen trend zviševanja treh parametrov, nitrata, klorida in sulfata. Najbolj je od leta 1995 narastla vsebnost klorida (slika 4.1.4).

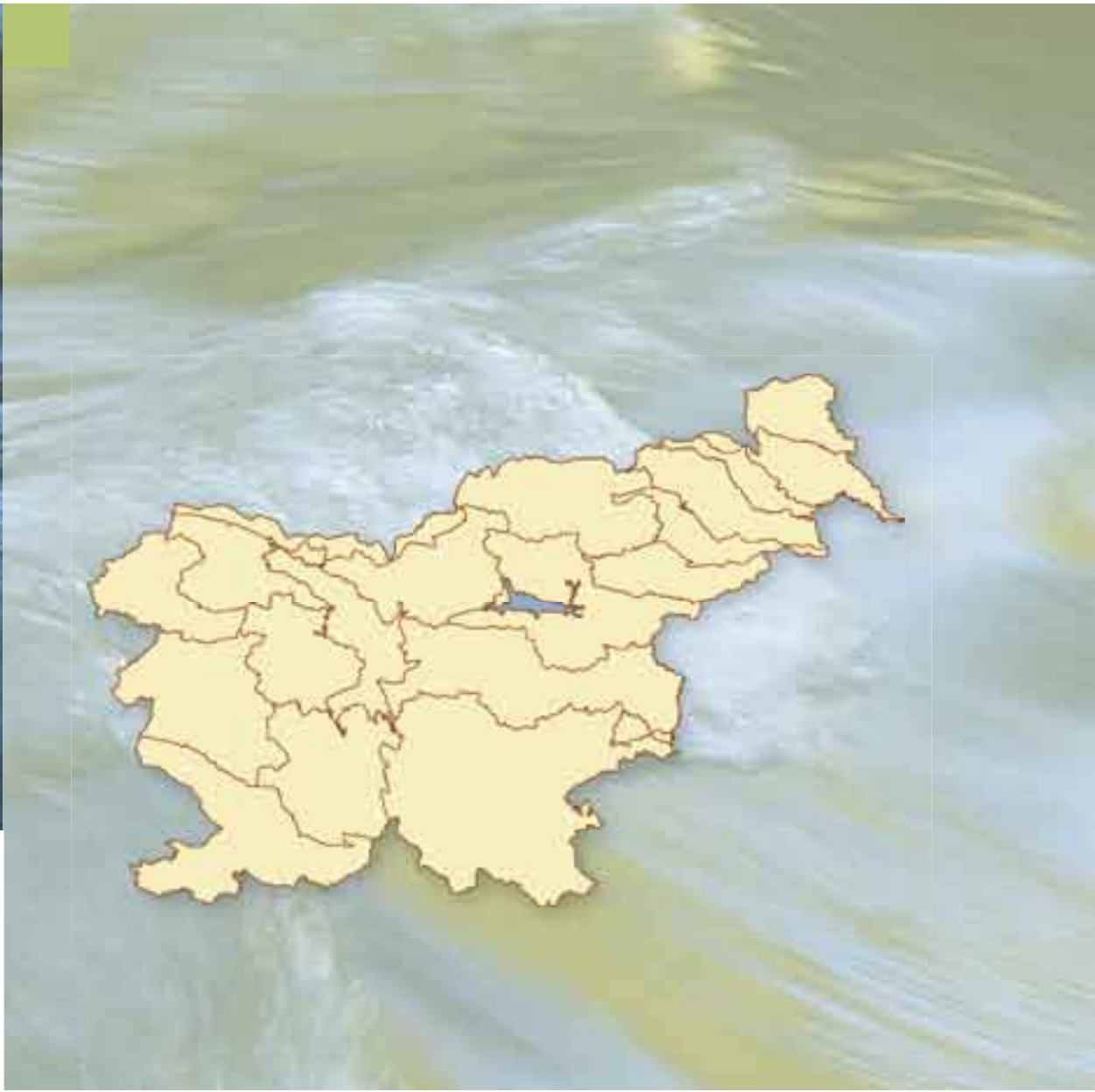
Slika 4.1.4

Trend zviševanja vsebnosti klorida v podzemni vodi na merilnem mestu Dekorativna v obdobju od leta 1995 do leta 2005



Polje pri Cerkljah na Gorenjskem, Vlado Savić







4.2

Savinjska kotlina



Spremljanje kakovosti
podzemne vode
v aluvialnih
vodonosnikih



Savinja, Matevž Lenarčič



4.2.1 Opis vodnega telesa Savinjska kotlina

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savinjska kotlina se nahaja na območju aluvialnega prodnega zasipa reke Savinje med Letušem in Celjem. Površina tega območja je 109,0 km². Njegova največja dolžina je približno 30,8 km, največja širina pa približno 9,6 km.

Strukturni opis

Savinjska kotlina se nahaja na območju Južnih Alp. Zapolnjena je s kvartarnimi sedimenti Panonskega bazena. Dno kotline sestavljajo neprepustni terciarni sedimenti.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

Prevladujejo rečni peščeno prodni nanosi kvartarne starosti, v manjši meri so zastopani sedimenti terciarne starosti. So karbonatne in silikatne sestave z medzrnsko poroznostjo. Manj je geoloških plasti silikatne sestave z medzrnsko ali razpoklinsko poroznostjo.

Hidrodinamske meje

Vodno telo se nahaja v vodonosniku z medzrnsko poroznostjo kvartarne starosti. Sestavljajo ga peščeno prodni zasipi reke Savinje in njenih površinskih pritokov. Vodonosnik je obširen in lokalni, srednje do visoko izdaten, mestoma nizko izdaten. Zunanja meja vodnega telesa je določena po stiku aluvialnega nanosa s predkvartarnim obrobjem. Stik predstavlja ponekod neprepustno hidravlično mejo, mestoma pa zasledimo tudi veliko razliko v prepustnosti. Pomembnih podzemnih dotokov iz sosednjih vodonosnikov ni. Podlago kvartarnega aluvialnega nanosa tvorijo neprepustne plasti terciarne starosti.

Površinski tok reke Savinje sodeluje v bilanci hidrogeološkega bazena in predstavlja pomembno hidrodinamsko mejo v aluvialnem vodonosniku. Reka deluje v večjem delu toka kot drenažna meja, v njegovem zgornjem delu pa je vrezana v neprepustno podlago. Napajanje vodnega telesa iz površinske vode Savinje je možno le v spodnjem delu med Šempetrom in Levcem.

Telo podzemne vode Savinjska kotlina vključuje tudi pomembno prostornino podzemne vode aluvialnega zasipa Bolske na zahodni strani kotline in aluvialnega zasipa Voglajne na vzhodnem koncu kotline. Podzemna voda iz omenjenih vodonosnih sistemov napaja aluvialni zasip Savinje med Letušem in Celjem.

Izdatnost vodonosnega sloja

Savinjska kotlina je prekrita z debelim prodnim pokrovom, katerega debelina je do 22 m, v splošnem pa se giblje med 3 in 16 m. Debelina prodnega pokrova narašča od Savinje proti severnemu obrobju kotline. Na območju današnje Ložnice je bila odkrita stara struga Savinje, kjer doseže prodni zasip največjo debelino 25 m. Za srednjo debelino omočenega dela vodonosnika je privzeta vrednost 8 m. Kvartarni sedimenti so dobro prepustni, srednja vrednost koeficienta prepustnosti je približno $3,5 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Največje količine vodnega telesa se odvezajo na Savinjskem polju v vodnjakih v Medlogu pri Celju (0,11 m³/s). V javni oskrbi s pitno vodo je še nekaj manjših zajetij. Podzemna voda se odvzema še iz vrste drugih vodnjakov, predvsem za industrijo in namakanje v kmetijstvu ter za lastno porabo.

Ocena ranljivosti

Ranljivost vodonosnika vodnega telesa je zelo visoka do izredno visoka. Pomembnih zveznih krovnih plasti ni, razen na obrobju kotline, kjer so odloženi bolj zaglinjeni nanosi.

Vpliv človekovega delovanja na stanje kakovosti podzemnih voda

Površina vodnega telesa je obremenjena z linijskimi in razpršenimi viri onesnaževanja (gostota cest 906 m/km², gostota železnic 273 m/km², kmetijske površine 74,6 %, urbana območja 18,6 %) ter točkovnimi viri onesnaževanja (37 izpustov in 13 IPPC zavezancev).

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo 93,2 % površine vodnega telesa, zato lahko pričakujemo močno ali prekomerno obremenitev vodnega telesa.

Vodonosni sistemi

Na vodnem telesu so določeni 4 vodonosni sistemi: Bolsko polje, Braslovško polje, Spodnjесavinjsko polje, Hudinjsko polje.

Kokošja farma, Petra Krsnik



Hmeljišča, Petra Krsnik



Gnojna jama, Petra Krsnik



Odlagališče gum, Petra Krsnik





Medlog 1730, GeoZS



Levec VČ, Petra Krsnik



Trnava AC, kataster ARSO

4.2.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Savinjska kotlina v letih 2004 in 2005

V letih 2004 in 2005 smo znotraj vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savinjska kotlina spremljali kakovost podzemne vode na 2 vodonosnih sistemih ter na 13 merilnih mestih. V Dolenji vasi in v Trnavi sta bili v mrežo merilnih mest kot nadomestni merilni mesti vključeni dve vrtini (Dolenja vas ČB-1/83 in Trnava AC-6/95), podatki pa so bili statistično obdelani za aktivno in nadomestno merilno mesto skupaj.

Kakovost podzemne vode je bila v letih 2004 in 2005 spremljana na 1 avtomatski merilni postaji (AMP Levec), 1 piezometru (Levec VČ-1772), 2 črpališčih pitne vode (Breg, Roje), 6 privatnih vodnjakih (Trnava 0341, Dolenja vas 0230, Šempeter, Gotovlje, Medlog 1730 in Medlog 1941) in 3 vrtinah (Orla vas, Dolenja vas ČB-1/83 in Trnava AC-6/95) (slika 4.2.1).

Delež pokritosti vodnega telesa z mrežo merilnih mest

Mreža merilnih mest, z merilnimi mesti na 2 vodonosnih sistemih, pokriva 74,3 % površine vodnega telesa. Brez merilnih mest sta 2 vodonosna sistema, Bolsko in Hudinjsko polje (tabela 4.2.1).

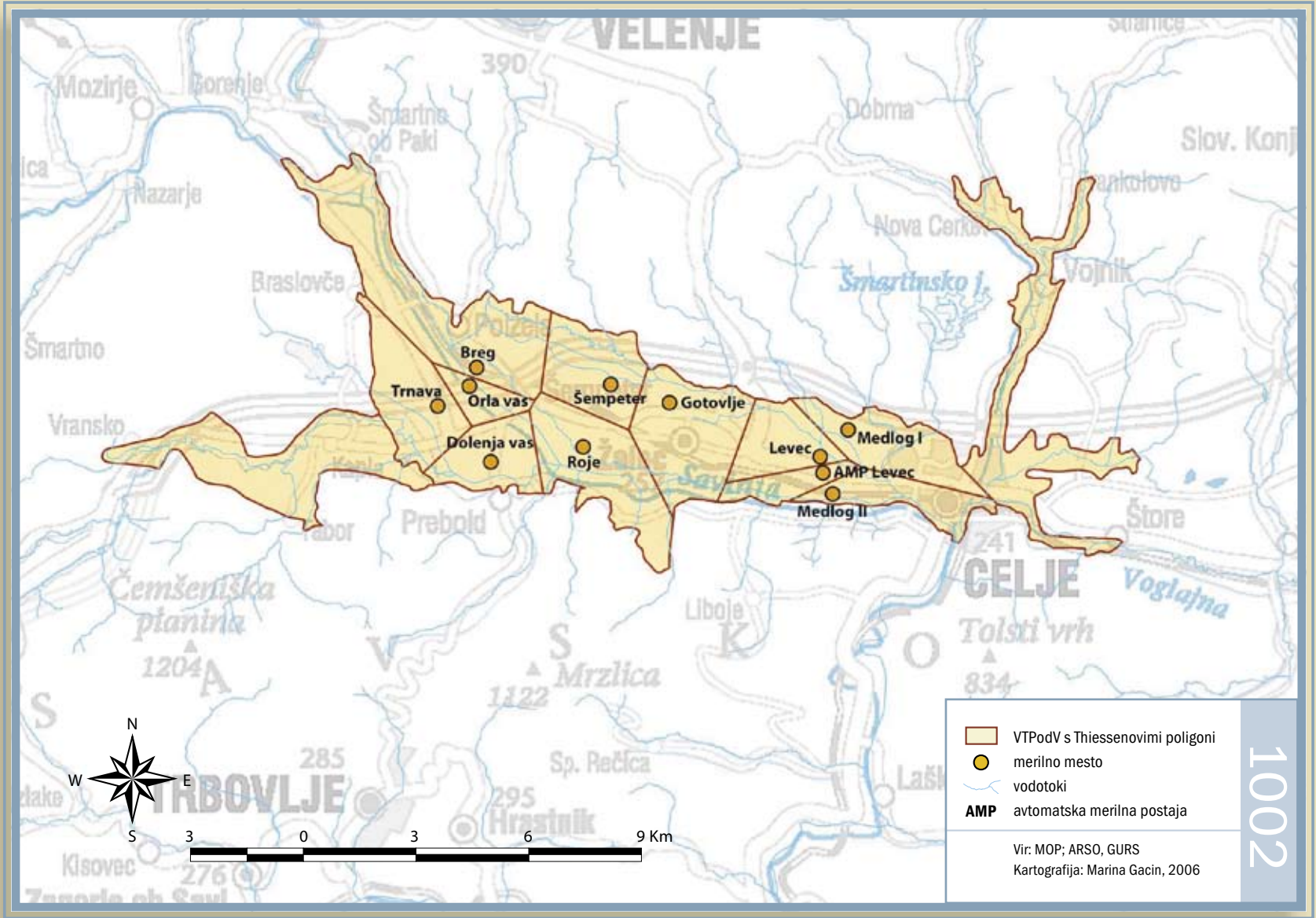
Pri interpolaciji z metodo Thiessenovih poligonov, kot tudi pri izračunu deleža pokritosti vodonosnih sistemov in vodnega telesa z mrežo merilnih mest (opis metode in izračuna sta podana v poglavju 2.3.3), sta bila vodonosna sistema Braslovško polje (26,0 km²) in Spodnjėsavinjsko polje (55,0 km²) obravnavana kot enotna površina.

Tabela 4.2.1

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

Šifra VS	Vodnosni sistem	Površina [km ²]	Število MM	Prispevna površina MM [km ²]	Delež pokritosti VS z mrežo [%]	Delež pokritosti VTPodV z mrežo [%]
12511	Bolsko polje	14,0	/	/	/	/
12512	Braslovško polje in Spodnjėsavinjsko polje	81,0	3	81,0	100	74,3
12513			9			
12514	Hudinjsko polje	14,0	/	/	/	/
Skupaj		109,0	11	81,0	/	74,3

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



Slika 4.2.1
Mreža merilnih mest državnega monitoringa kakovosti podzemne vode na vodnem telesu Savinjska kotlina s Thiesenovimi poligoni v letih 2004 in 2005

4.2.3 Kemijsko stanje Savinjska kotlina v letu 2004

4.2.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

V tabeli 4.2.2 so navedene aritmetične srednje vrednosti (AM) tistih parametrov podzemne vode, ki so vsaj na 1 merilnem mestu vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savinjska 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 4.2.2

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

Merilno mesto	Nitrati	Orto-fosfati	Metolaklor	Desetil-atrazin	Terbutilazin	Bentazon	Pesticidi (skupno)	Tetrakloroeten	Ocena ustreznosti / kemijsko stanje
	mg NO ₃ /l	mg PO ₄ /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Breg 0311	21.3	0.02	0.015	0.03	0.00	0.00	0.0	0.05	ustreza
Šempeter 0840	125.5	0.02	0.020	0.12	0.00	0.00	0.2	0.05	ne ustreza
Črpališče Roje	31.9	0.00	0.015	0.02	0.00	0.00	0.0	0.05	ustreza
Gotovlje 0800	60.5	0.53	0.213	0.12	0.14	0.00	0.5	0.10	ne ustreza
Levec AMP P-1	78.2	0.01	0.015	0.08	0.00	0.00	0.1	0.10	ne ustreza
Levec VČ-1772	69.2	0.02	0.015	0.13	0.00	0.00	0.2	4.90	ne ustreza
Medlog 1730	62.6	0.00	0.015	0.06	0.00	0.00	0.1	1.87	ne ustreza
Medlog 1941	43.7	0.09	0.015	0.02	0.00	0.00	0.0	0.05	ustreza
Trnava	64.4	0.01	0.015	0.15	0.01	0.00	0.2	0.05	ne ustreza
Orla vas ČB-2	67.9	0.01	0.077	0.21	0.02	1.12	1.5	0.05	ne ustreza
Dolenja vas	71.6	0.30	0.015	0.19	0.00	0.02	0.3	0.05	ne ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM_{SK})	55.6	0.11	0.043	0.08	0.016	0.011	0.2	0.48	SLABO
Standard kakovosti (SK)	50.0	0.20	0.100	0.10	0.10	0.10	0.5	2.00	

Podzemna voda v Savinjski kotlini je bila v letu 2004 na večini merilnih mest obremenjena z **nitrat** in **desetil-atrazinom**. Vsebnosti nitratov so najvišje na merilni postaji v Šempetru (AM 125,5 mg NO₃/l). V Gotovljah so bile v podzemni vodi dodatno ugotovljene presežene koncentracije dveh pesticidov, **metolaklora** in **terbutilazina**, ter **orto-fosfatov**. Vsebnost vseh pesticidov je dosegla mejno vrednost 0,5 µg/l.

V Levcu VČ-1772 je poleg nitratov in desetil-atrazina podzemna voda obremenjena s **tetrakloroetenom**. Onesnaženje s to spojino je zaznavno tudi na merilnem mestu v Medlogu 1730. Obe merilni mesti ležita gorvodno v vodovarstvenem območju črpališča v Medlogu. To se odraža tudi na kakovosti surove podzemne vode, ki se črpa na črpališču pitne vode v Medlogu, kjer je s tetrakloroetenom obremenjen predvsem vodnjak G. Vodnjak je bil zaradi previsoke koncentracije te spojine izključen iz vodovodnega omrežja. Letno aritmetično povprečje v letu

2004 je bilo 12 µg/l, SK podzemne vode je bil presežen 6-krat. Podatki monitoringa Vodovoda-Kanalizacije v Celju so objavljeni z njihovim dovoljenjem.

V vzorcu podzemne vode v Orli vasi je bila določena zelo visoka koncentracija pesticida **bentazona**, nad dopustno mejo je bila na tem merilnem mestu tudi vsota pesticidov.

Na 8 od skupno 11 merilnih mest je bila v letu 2004 podzemna voda ocenjena kot neustrezna. Podzemna voda je ustrezala standardom na 3 merilnih mestih in sicer v črpališčih pitne vode v Rojah in na Bregu ter na merilnem mestu Medlog 1941.

AM_{SK} za nitrat je bila višja od SK, zato je glede na rezultate monitoringa podzemne vode za vodno telo v letu 2004 ugotovljeno slabo kemijsko stanje.

4.2.3.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

V okviru monitoringa podzemne vode se spremlja kakovost Savinje na mestu, kjer infiltrira v vodonosnik Spodnje Savinjske doline v Medlogu.

V Savinji v Medlogu so glede na ostale slovenske reke stalno nekoliko višje vsebnosti nitrata (do 25 mg NO₃/l), občasno tudi amonija, mineralnih olj in tetrakloroetena. AM vseh vrednotenih parametrov je bila v letu 2004 nižja od SK.

4.2.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Inštitut za varovanja zdravja RS ugotavlja [9], da so bili v letu 2004 vsi preiskani vzorci pitne vode, ki se črpa iz vodonosnikov v Savinjski kotlini, skladni s Pravilnikom [7].

Kemijsko stanje VTPodV 1002 v letu 2004:	SLABO
Kemijsko stanje VTPodV 1002 v letu 2004 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

Vodno telo Savinjska kotlina je bilo v letu 2004 čezmerno obremenjeno z nitrati (8 od skupno 11 merilnih mest) in pesticidi (6 merilnih mest), onesnaženje s tetrakloroetenom je bilo ugotovljeno na prispevnem območju črpališča Medlog.

Vsi vzorci pitne vode, ki se črpa iz vodnega telesa Savinjska kotlina, so bili skladni s Pravilnikom [7].

4.2.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Savinjska kotlina v letu 2005

4.2.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

V tabeli 4.2.3 so navedene aritmetične srednje vrednosti (AM) tistih parametrov podzemne vode, ki so vsaj na 1 merilnem mestu vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Savinjska kotlina presegli 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 4.2.3

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

Merilno mesto	Nitrati	Orto-fosfati	Desetil-atrazin	Tetrakloroeten	Ocena ustreznosti / kemijsko stanje
	mg NO ₃ /l	mg PO ₄ /l	ug/l	μg/l	
Breg 0311	18.1	0.03	0.02	0.15	ustreza
Šempeter 0840	95.5	0.03	0.10	0.15	ne ustreza
Črpališče Roje	25.5	0.01	0.03	0.15	ustreza
Gotovlje 0800	66.5	0.55	0.12	0.15	ne ustreza
Levec AMP P-1	78.4	0.04	0.07	0.15	ne ustreza
Levec VČ-1772	66.3	0.06	0.10	4.20	ne ustreza
Medlog 1730	61.9	0.03	0.06	2.47	ne ustreza
Medlog 1941	27.0	0.07	0.02	0.15	ustreza
Trnava	58.4	0.03	0.16	0.15	ne ustreza
Orla vas ČB-2	68.5	0.01	0.19	0.15	ne ustreza
Dolenja vas	55.0	0.53	0.14	0.15	ne ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM _{SK})	48.8	0.13	0.08	0.550	DOBRO
Standard kakovosti (SK)	50.0	0.20	0.10	2.0	

Podzemna voda v Savinjski kotlini je bila v letu 2005, kot tudi leto poprej, obremenjena predvsem z **nitrat** (8 od skupno 11 merilnih mest), na 4 od 11 mest so bile dodatno povišane vsebnosti **desetil-atrazina**, na 2 mestih pa **ortofosfata**. Kakovost podzemne vode je v letu 2005 ustrezala SK (tabela 3.1.1) na istih 3 merilnih mestih, kot leta 2004, in sicer v črpališčih pitne vode v Rojah in na Bregu ter v Medlogu 1941.

V letu 2005 je bila v podzemni vodi poleg **terbutilazina** in **bentazona**, ki sta se pojavila že v letu 2004, ugotovljena prisotnost novih pesticidov in sicer **2,4-D** (Medlog 1941 junija 0,11 μg/l), **diurona** (Dolenja vas junija 0,03 μg/l) in **dimetenamida** (Orla vas junija 0,05 μg/l). AM za nobenega od navedenih pesticidov niso presegle SK.

Povišane koncentracije **tetrakloroetena** v podzemni vodi so bile, tako kot leto pred tem, določene na 2 merilnih mestih in sicer v vrtini Levec VČ-1772 in v vodnjaku v Medlogu 1730. Obe merilni mesti ležita v prispevnem območju vodnjakov črpališča pitne vode v Medlogu. To se odraža tudi na kakovosti surove vode za preskrbo prebivalcev s pitno vodo. AM tetrakloroetena v podzemni vodi iz vodnjaka G je bila v letu 2005 celo nekoliko višja, kot leto poprej, 12,3 μg/l. Trend počasnega naraščanja tetrakloroetena se nadaljuje tudi v letu 2006 in vodnjak je v letu 2006 še vedno izključen iz vodovodnega omrežja. Podatki monitoringa Vodovoda-Kanalizacije v Celju so objavljeni z njihovim dovoljenjem.

Podzemna voda je bila za leto 2005, tako kot leto poprej, ocenjena kot neustrezna na 8 od skupno 11 merilnih mest, vendar je bilo na osnovi obdelave rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode za celotno vodno telo zaradi metodologije določanja AM_{SK} (poglavje 3.1.3) v letu 2005 ocenjeno dobro kemijsko stanje.

Zbirni tabeli ustreznosti na merilnih mestih in kemijskega stanja za vsa vodna telesa, na katerih ima mreža državnega monitoringa merilna mesta, ter karti kemijskega stanja za leti 2004 in 2005, so v poglavju 1.1.

4.2.4.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

V okviru monitoringa podzemne vode se spremlja kakovost Savinje na mestu, kjer infiltrira v vodonosnik Spodnje Savinjske doline v Medlogu.

V Savinji v Medlogu so glede na ostale slovenske reke stalno nekoliko višje vsebnosti nitrata (AM za leto 2005 18,2 mg NO₃/l). V letu 2005 je na tem merilnem mestu AM za **amonij** (0,25 mg NH₄/l) presegla SK, AM ostalih parametrov podzemne vode so bile nizke, ugotovljena pa je visoka AM za parameter AOX (15,3 µg Cl/l), kar kaže na prisotnost halogeniranih organskih spojin v Savinji na mestu, kjer infiltrira v vodonosnik.

4.2.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Inštitut za varovanja zdravja RS ugotavlja, da so bili v letu 2005 [10] vsi preiskani vzorci pitne vode, ki se črpa iz vodonosnikov vodnega telesa, skladni s Pravilnikom [7].

Kemijsko stanje VTPodV 1002 v letu 2005:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 1002 v letu 2005 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

Vodno telo Savinjska kotlina je bilo v letu 2005, tako kot tudi leto pred tem, obremenjeno z nitrati (8 od skupno 11 merilnih mest) in pesticidi, na prispevnem območju črpališča Medlog pa tudi s tetrakloroetenom.

Vzorci pitne vode, ki izvirajo iz vodnega telesa Savinjska kotlina, so bili v letu 2005 skladni s Pravilnikom [7].

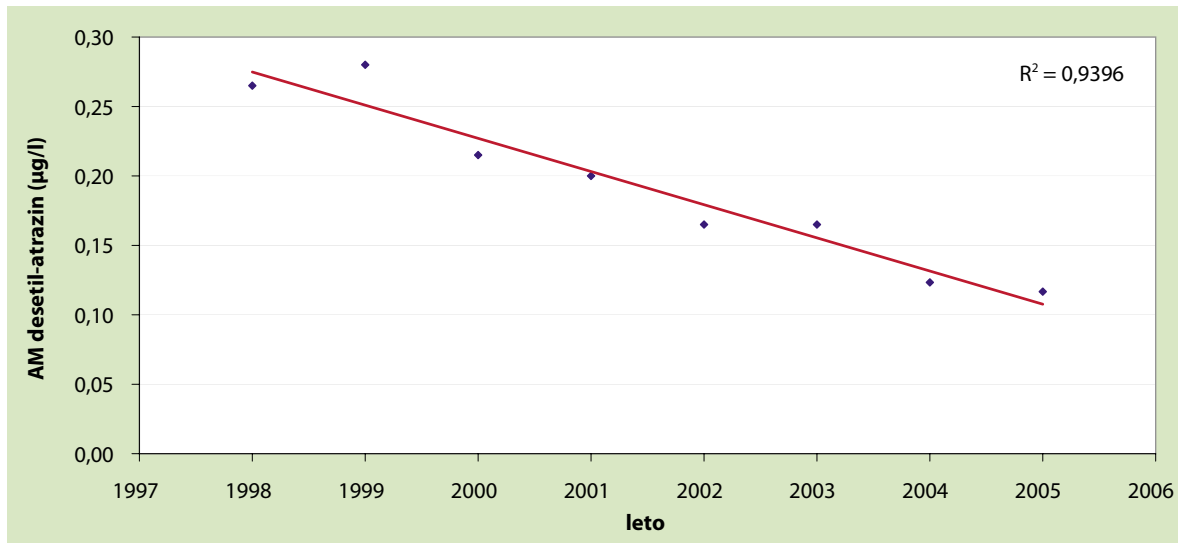
4.2.5 Trendi parametrov na vodnem telesu 1002 Savinjska kotlina v obdobju od leta 1998 do leta 2005

V obdobju od leta 1998 do leta 2005 na vodnem telesu podzemne vode Savinjska kotlina noben od parametrov podzemne vode ni imel trenda rasti ali trenda zniževanja reprezentativne agregirane vrednosti (AM_{SK}), kot je to določeno v poglavju 3.2.

Na posameznih merilnih mestih v obdobju od leta 1998 do leta 2005 za noben parameter podzemne vode ni bil ugotovljen trend rasti, v Gotovljah je bil določen trend zniževanja vsebnosti desetil-atrazina (slika 4.2.2).

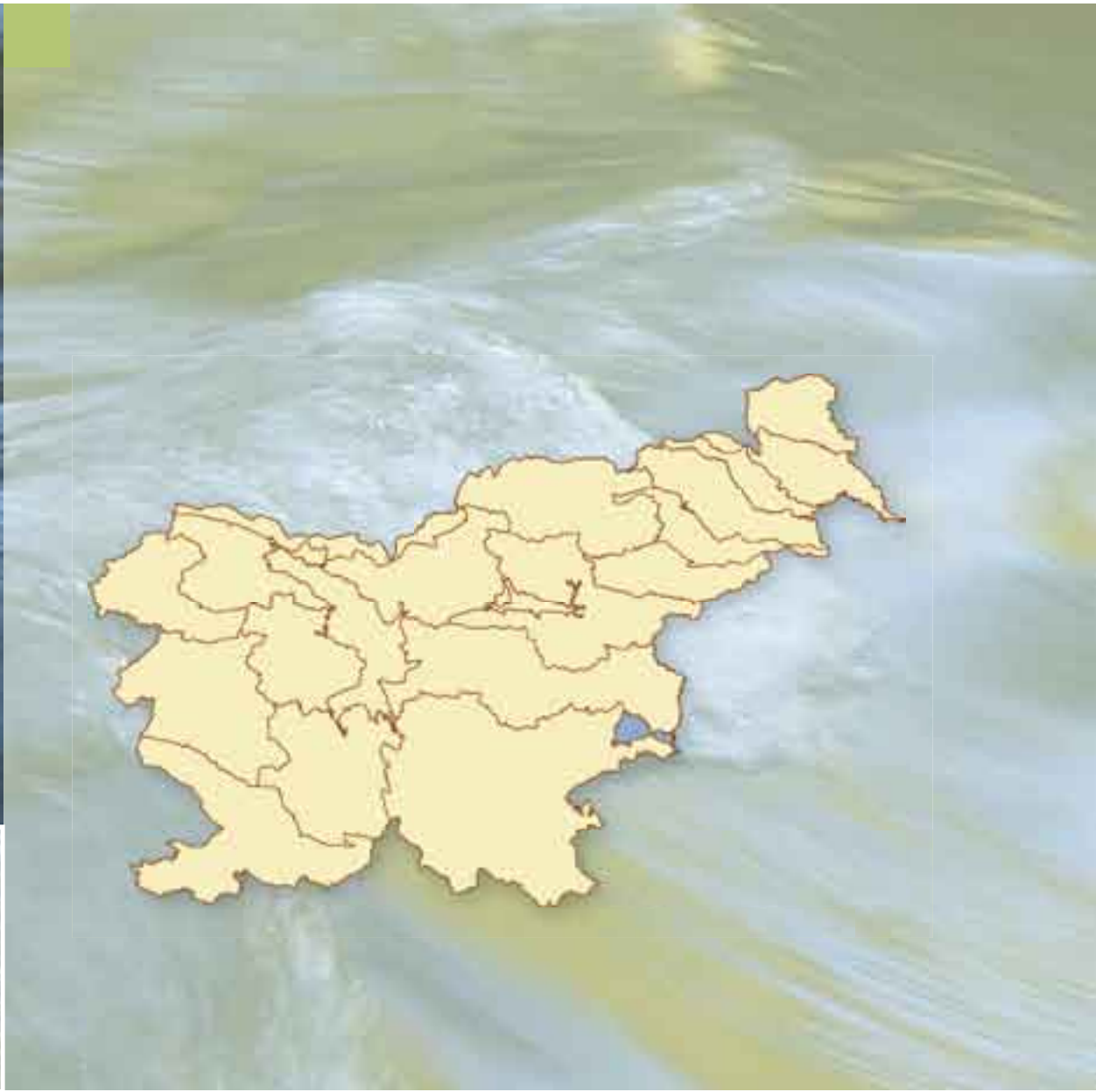
**Slika 4.2.2**

Trend zniževanja vsebnosti desetil atrazina na merilnem mestu Gotovlje v obdobju od leta 1998 do leta 2005



Savinjska kotlina, Matevž Lenarčič







4.3

Krška kotlina



Spremljanje kakovosti
podzemne vode
v aluvialnih
vodonosnikih



Obrežje Save na območju Čateža, Matevž Lenarčič



4.3.1 Opis vodnega telesa Krška kotlina

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Krška kotlina se nahaja na območju aluvialnega prodnega zasipa reke Save med Krškim in državno mejo pri Bregani. Površina telesa je 97,0 km². Največja dolžina telesa je približno 18 km, največja širina pa približno 9 km.

Strukturni opis

Krška kotlina je tektonska udorina Notranjih Dinaridov, ki je zapolnjena s kvartarnimi in terciarnimi sedimenti Panonskega bazena.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

Med sedimenti Krške kotline je značilno prevladovanje aluvialnih prodom in peskov kvartarne starosti. V manjši meri med njimi najdemo sedimente terciarne, pliocenske starosti. Pod pliocenskimi plastmi so miocenske kamnine, predvsem lapor. Podlago terciarnim sedimentom tvorijo sedimentne kamnine mezozojske starosti. V zahodnem delu Krške kotline prevladujejo glinaste do peščene plasti, medtem ko je proda znatno manj. Vzhodni del kotline je v glavnem zasut s savskim prodom in peskom. Po sestavi prevladujejo na površju geološke plasti karbonatne sestave z medzrnsko poroznostjo, manj je geoloških plasti karbonatne in silikatne sestave z medzrnsko poroznostjo.

Hidrodinamske meje

Vodno telo ima značilno povezavo s površinskimi vodami. Nahaja se v treh tipičnih vodonosnikih.

Prvi, aluvialni, medzrnski vodonosnik je kvartarne starosti. Sestavljajo ga peščeno prodni zasipi rek Save in Krke ter njunih pritokov. Je obširen in lokalni, srednje do visoko izdaten, mestoma nizko izdaten. V njem se nahaja najpomembnejši del vodnega telesa, ki se uporablja za oskrbo s pitno vodo prebivalstva.

Na stiku aluvialnega nanosa s predkvartarnim obrobjem je določena zunanja meja vodnega telesa. Stik je ponekod praktično neprepustna hidravlična meja, mestoma pa zasledimo veliko razliko v prepustnosti. Ker meja ni povsod neprepustna, pričakujemo podzemne dotoke iz sosednjih vodonosnikov. Meja vodonosnika na državni meji pri Bregani ni hidrodinamskega značaja. V tem delu je vodonosnik prekomejni, ker podzemna voda odteka iz Slovenije na Hrvaško.

Reka Sava predstavlja pomembno hidrodinamsko mejo v aluvialnem vodonosniku, saj ga večinoma drenira, delno pa tudi napaja.

Reka Krka drenira vodonosnik na širšem območju Krške vasi vse do sotočja s Savo. Gorvodno nima izrazitejših hidravličnih vlog.

Drugi, medzrnski vodonosnik kvartarne in terciarne starosti, se nahaja pod aluvialnimi nanosi rek Save in Krke ter njunih pritokov. V terciarnih plasteh mestoma nastopajo peski in prodi, ponekod pa tudi apnenci z razpoklinsko ali kraško poroznostjo. Terciarni sedimenti z območja Bizeljskega vpadajo pod aluvialni zasip in tvorijo njegovo podlago. Na južnem obrobju kotline skoraj ne izdajajo, saj so ponekod erodirani že do predterciarne karbonatne podlage. Vodonosnik je obširen in lokalni, nizko do srednje izdaten.

Hidrodinamsko mejo med prvim in drugim vodonosnikom predstavljajo slabše prepustne glinaste plasti, ki pa niso odložene zvezno in imajo tudi različen vpad. Zaradi tega je hidravlična povezava med obema vodonosnikoma možna, prostorsko pa ni podrobneje opredeljena.

Tretji, kraški in razpoklinski, karbonatni vodonosnik v večjem deležu sestavljajo mezozojski, triasni dolomiti. Je obširen in lokalni, nizko do visoko izdaten.

Izdatnost vodonosnega sloja

Značilna omočena debelina kvartarnih sedimentov je 7 m. Kvartarni sedimenti so dobro prepustni, koeficient prepustnosti se giblje med 10^{-3} m/s in 10^{-5} m/s, značilna vrednost je okrog $3 \cdot 10^{-3}$ m/s. Vodonosnik je odprtega tipa.

Vodonosnik v terciarnih, pliocenskih sedimentih, je zaprt v plasteh, katerih debelina je do 600 m. Povprečna prepustnost sedimentov je reda velikosti 10^{-5} m/s.

Terciarne, miocenske laporne plasti, so slabo prepustne, njihova debelina je med 50 in 700 m. Njihova prepustnost je med 10^{-7} m/s in 10^{-9} m/s in delujejo kot neprepustna podlaga navedenih vodonosnikov.

Vodonosnik v mezozojskih, triasnih dolomitih, je srednje do slabo prepusten. Njegova prepustnost je med 10^{-6} m/s in 10^{-7} m/s. Debelina teh sedimentnih kamnin ni točno znana, vendar gotovo presega več sto metrov.

Ocena ranljivosti

Ranljivost vodnega telesa je ocenjena kot zelo visoka.

Vpliv človekovega delovanja na kakovost podzemne vode

Površina vodnega telesa je obremenjena z linijskimi in razpršenimi viri onesnaženja (gostota cest 683 m/km², gostota železnic 122 m/km², kmetijske površine 73,8 %, urbana območja 8,6 %) ter točkovnimi viri onesnaževanja (1 industrijsko odlagališče, 2 komunalni odlagališči, 11 izpustov in 5 IPPC zavezancev).

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo 82,4 % površine vodnega telesa. Glede na navedeni odstotek pričakujemo močne ali prekomerne obremenitve vodnega telesa.

Vodonosni sistemi

Na vodnem telesu je določenih 5 vodonosnih sistemov: Brežiško polje, Dobovsko polje, Čateško polje, Krško polje in Bregana–Obrežje.

Odpadki, Niko Trišič



Gnojna jama, Petra Krsnik





Spodnji Stari Grad, kataster ARSO



Boršt, Kataster ARSO



Črpališče Drnovo, kataster ARSO

4.3.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Krška kotlina v letih 2004 in 2005

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

V Krški kotlini ima mreža državnega monitoringa 1 vodnjak črpališča pitne vode (Drnovo), 1 industrijski vodnjak (letališče Cerklje), 3 piezometre (Spodnji Stari Grad, Žadovinek NE-277 in Čatež), 1 privatni vodnjak in 6 navadnih vrtin (Vrbina, Šentlenart, Žadovinek NE-177, Brege, Skopice in Boršt). Ob čiščenju vrtin in kontinuiranih meritvah nivoja v letu 2005 je bilo ugotovljeno, da vrtina v Borštu ne ustreza več zahtevam monitoringa kakovosti podzemne vode, zato je bil objekt v drugi polovici leta 2005 izključen iz mreže monitoringa podzemne vode (slika 4.3.1).

Delež pokritosti vodnega telesa z mrežo merilnih mest

Mreža merilnih mest, z merilnimi mesti na 3 vodonosnih sistemih, pokriva 66,7 % površine vodnega telesa. Brez merilnih mest sta 2 vodonosna sistema, Dobovsko polje in Bregana - Obrežje (tabela 4.3.1).

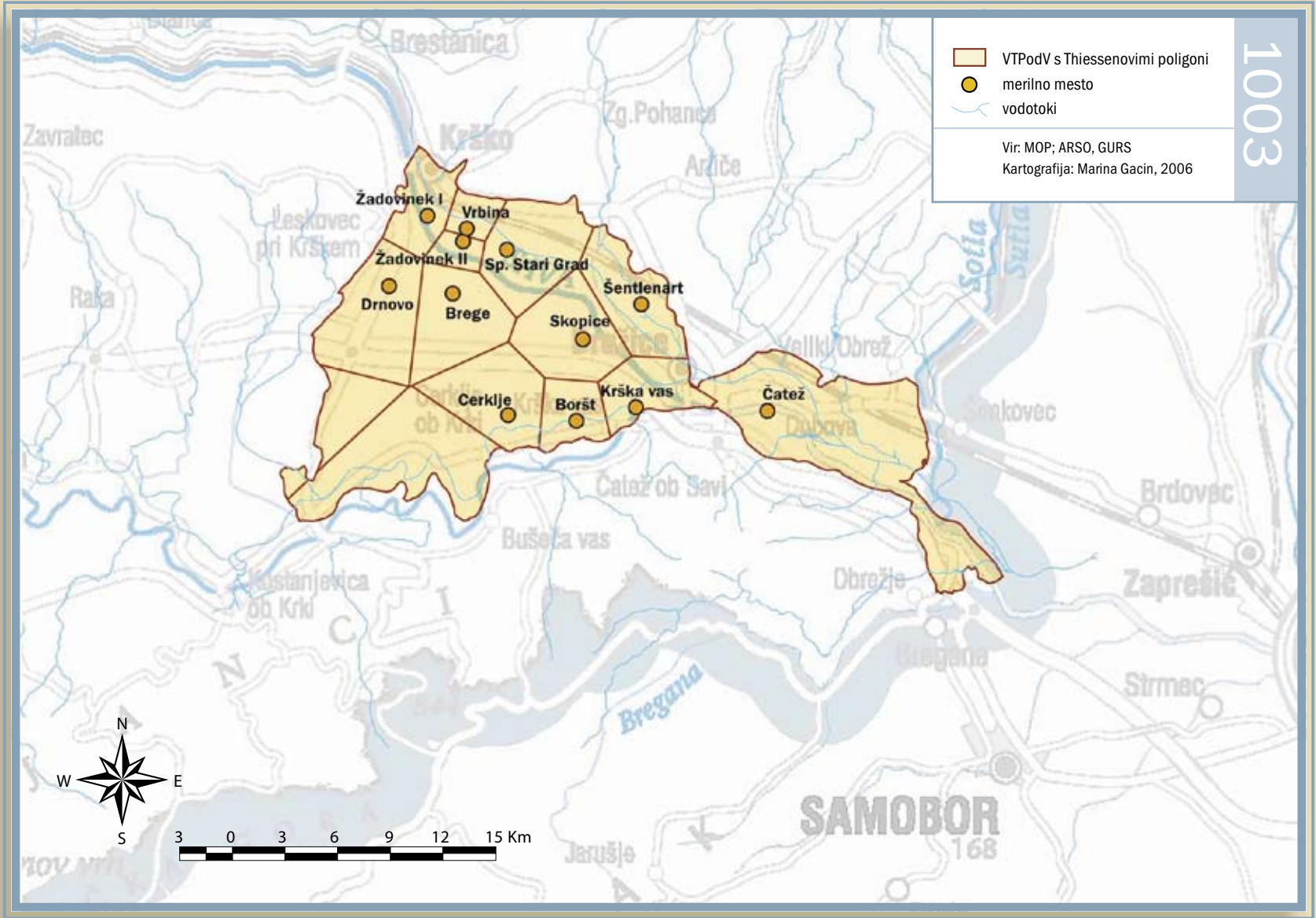
Pri interpolaciji z metodo Thiessenovih poligonov, kot tudi pri izračunu deleža pokritosti vodonosnih sistemov in vodnega telesa z mrežo merilnih mest (opisa metode in izračuna sta podana v poglavju 2.3.3), sta bila vodonosna sistema Brežiško polje (16,0 km²) in Krško polje (60,0 km²) obravnavana kot enotna površina.

Tabela 4.3.1

Delež pokritosti vodnega telesa Krška 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 [%]
12411	Brežiško polje	76,0	3	59,9	78,8	61,8
12414	Krško polje		8			
12412	Dobovsko polje	12,0	/	/	/	/
12413	Čateško polje	5,0	1	4,8	96,0	4,9
12417	Bregana-Obrežje	4,0	/	/	/	/
Skupaj		97,0	12	64,7	/	66,7

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



Slika 4.3.1

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

4.3.3 Kemijsko stanje vodnega telesa Krška kotlina v letu 2004

4.3.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

V tabeli 4.3.2 so navedene aritmetične srednje vrednosti (AM) tistih parametrov podzemne vode, ki so vsaj na 1 merilnem mestu vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Krška kotlina presegli 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 4.3.2

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

Merilno mesto	Amonij	Nitrati	Orto-fosfati	Kalij	Desetilatrazin	Tetrakloroeten	Ocena ustreznosti / kemijsko stanje
	mg NH ₄ /l	mg NO ₃ /l	mg PO ₄ /l	mg/l	µg/l	µg/l	
Vrbina NE-1077	0.00	64.3	0.010	5.3	0.04	1.43	ne ustreza
Spodnji Stari Grad NE-1177	0.00	38.0	0.008	3.7	0.04	0.42	ustreza
Šentlenart NE-1377	0.07	3.2	0.013	1.4	0.02	0.25	ustreza
Žadovinec NE-0177	0.00	8.1	0.162	2.1	0.02	0.25	ustreza
Drnovo 0241	0.00	43.1	0.010	2.8	0.21	0.25	ne ustreza
Žadovinec NE-0277	0.06	0.9	0.389	1.5	0.02	0.25	ne ustreza
Brege NE-577	0.00	54.0	0.024	2.7	0.24	0.25	ne ustreza
Cerklje C-01	0.00	40.4	0.140	1.8	0.02	2.70	ne ustreza
Skopice NE-0877	0.00	44.9	0.007	6.5	0.11	0.25	ne ustreza
Boršt NE-0977	0.01	32.3	0.060	8.6	0.02	0.25	ustreza
Krška vas 0010	0.31	16.4	0.353	11.6	0.02	0.25	ne ustreza
Čatež M 32	0.00	7.7	0.009	1.7	0.02	0.25	ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM_{SK})	0.03	31.9	0.070	3.9	0.08	0.57	DOBRO
Standard kakovosti (SK)	0.20	50.0	0.200	10.0	0.10	2.00	

Podzemna voda Krškega polja je bila v letu 2004 čezmerno obremenjena predvsem z nitrati in desetil-atrazinom. **Nitrati** so dopustno vsebnost 50 mg/l presegli v Vrbini in Bregah. Vsebnosti nitratov so bile nad 40 mg NO₃/l tudi v črpališču Drnovo, industrijskem vodnjaku Cerklje in vrtini v Skopicah, vendar še pod mejno vrednostjo SK. Letna povprečna vrednost AM za **desetil-atrazin** je mejno vrednost SK presegla na 3 merilnih mestih, in sicer v črpališču Drnovo ter vrtinah Brege in Skopice. Na teh 3 merilnih mestih je bil določen tudi atrazin, vendar v še dopustnih koncentracijah pod 0,1 µg/l. V privatnem vodnjaku v Krški vasi je bilo v letu 2004 ugotovljeno onesnaženje podzemne vode z **amonijem** (AM 0,31 mg NH₄/l), **orto-fosfati** (AM 0,35 mg PO₄/l) in **kalijem** (AM 11,6 mg/l), kar kaže na vpliv puščajočih kanalizacij, neurejenih gnojnih jam ali uporabo mineralnih gnojil. **Tetrakloroeten** je bil v še dopustnih vsebnostih analiziran v Vrbini, v črpališču Cerklje pa so bile koncentracije nad mejno vrednostjo (AM 2,7 µg/l).

Na merilnem mestu v Žadovinku NE-277 na desnem bregu Save je bila podzemna voda slabo nasičena s kisikom, vsebnost nitrátov je bila zelo nizka (AM 0,9 mg NO₃/l), vsebnost orto-fosfatov in mangana pa visoka.

Na 7 od skupno 12 merilnih mest je bila podzemna voda ocenjena kot neustrezna. AM_{SK} vseh parametrov podzemne vode pa so nižje od SK, zato je ocena na osnovi obdelanih rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode vodnega telesa v letu 2004 dosegla dobro kemijsko stanje.

4.3.3.2 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 v vodonosnik ali pa ga umetno bogatilo.

4.3.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Inštitut za varovanja zdravja RS v Poročilu [9] ugotavlja, da sta bila v letu 2004 dva vzorca pitne vode, odvzeta na pipi 2 različnih merilnih mest, neskladna s Pravilnikom [7], ker sta vsebovala preveč desetil-atrazina (0,11–0,13 µg/l). Pitna voda na obeh merilnih mestih se črpa iz vodonosnika na Krškem polju na črpališčih Brege in Drnovo.

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

Kemijsko stanje VTPodV 1003 v letu 2004:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 1003 v letu 2004 glede na pitno vodo:	SLABO

Strokovno mnenje:

Z desetil-atrazinom je bil v letu 2004 čezmerno obremenjen del vodnega telesa Krška kotlina in sicer vodonosnik Krško polje, kar so potrdili tudi rezultati monitoringa pitne vode. Na posameznih merilnih mestih so bile ugotovljene previsoke koncentracije nitrátov in tetrakloroetena.



4.3.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Krška kotlina v letu 2005

4.3.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

V tabeli 4.3.3 so navedene aritmetične srednje vrednosti (AM) tistih parametrov podzemne vode, ki so vsaj na 1 merilnem mestu vodnega telesa podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Krška kotlina presegli 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 4.3.3:

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

Merilno mesto	Amonij	Orto-fosfati	Kalij	Desetilatrazin	Ocena ustreznosti / kemijsko stanje
	mg NH ₄ /l	mg PO ₄ /l	mg/l	µg/l	
Vrbina NE-1077	0.005	0.00	5.15	0.07	ustreza
Spodnji Stari Grad NE-1177	0.003	0.01	3.60	0.08	ustreza
Šentlenart NE-1377	0.064	0.02	1.25	0.02	ustreza
Žadovinek NE-0177	0.007	0.19	2.60	0.04	ustreza
Drnovo 0241	0.003	0.02	2.63	0.14	ne ustreza
Žadovinek NE-0277	0.019	0.39	1.55	0.01	ne ustreza
Brege NE- 577	0.007	0.02	2.15	0.19	ne ustreza
Cerklje C-01	0.003	0.16	1.45	0.05	ustreza
Skopice NE-0877	0.005	0.01	6.15	0.11	ne ustreza
Boršt NE-0977	0.008	0.02	9.20	0.07	ustreza
Krška vas 0010	0.240	0.25	19.95	0.01	ne ustreza
Čatež M 32	0.003	0.01	1.65	0.01	ustreza
Reprezentativna agregirana vrednost (AM _{SK})	0.027	0.07	4.33	0.08	DOBRO
Standard kakovosti (SK)	0.200	0.20	10.00	0.10	

Nitrati so dopustno vsebnost 50 mg/l presegli junija v Bregah (59,1 mg NO₃/l), nad 40 mg NO₃/l je podzemna voda vsebovala tudi v črpališču Drnovo in Vrbini. AM za nitrate pa so bile na vseh merilnih mestih pod 50 mg NO₃/l.

Podzemna voda Krškega polja je bila v letu 2005 čezmerno obremenjena z desetil-atrazinom. Letna povprečna vrednost AM za **desetil-atrazin** je mejno vrednost SK presegla na 3 merilnih mestih, in sicer v črpališču Drnovo ter vrtinah Brege in Skopice. Na teh 3 merilnih mestih je bil določen tudi atrazin, vendar v še dopustnih koncentracijah pod 0,1 µg/l. V privatnem vodnjaku v Krški vasi je bilo v letu 2005, podobno kot leto pred tem, ugotovljeno onesnaženje podzemne vode z **amonijem** (AM 0,24 mg NH₄/l), **orto-fosfati** (AM 0,25 mg PO₄/l) in **kalijem** (AM 20,0 mg/l), kar kaže na vpliv puščajočih kanalizacij, neurejenih gnojnih jam ali prekomerno uporabo mineralnih gnojil.

Tetrakloroeten je bil v še dopustnih vsebnostih analiziran v Vrbini, v črpališču Cerklje pa so bile oktobra koncentracije nad mejno vrednostjo (3,0 µg/l), vendar je bilo celoletno povprečje nižje od SK.

Na merilnem mestu v Žadovinku NE-277 na desnem bregu Save je bila podzemna voda slabo nasičena s kisikom, vsebnost nitratov je bila zelo nizka (AM 0,9 mg NO₃/l), vsebnost orto-fosfatov in mangana pa visoka.

Na 5 od skupno 12 merilnih mest je bila podzemna voda ocenjena kot neustrezna. AM_{SK} vseh parametrov podzemne vode pa so nižje od SK, zato je ocena na osnovi obdelanih rezultatov monitoringa kakovosti podzemne vode za vodno telo v letu 2005 dosegla dobro kemijsko stanje.

4.3.4.2 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 v vodonosnik ali pa ga umetno bogatile.

4.3.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Inštitut za varovanja zdravja RS v svojem Poročilu [10] ugotavlja, da so bili v letu 2005 3 vzorci pitne vode, odvzete na 3 različnih pipah, neskladni s Pravilnikom [7]. Vsebovali so preveč desetil-atrazina (0,13–0,14 µg/l). Pitna voda se na vseh 3 merilnih mestih črpa iz vodonosnika na Krškem polju v črpališčih Brege in Drnovo.

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

Kemijsko stanje VTPodV 1003 v letu 2005	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 1003 v letu 2005 glede na pitno vodo:	SLABO

Strokovno mnenje:

Kemijsko stanje vodnega telesa Krška kotlina je glede na rezultate monitoringa podzemne vode v letu 2005 ocenjeno kot dobro. Z desetil-atrazinom je bil obremenjen del vodnega telesa in sicer vodonosnik Krško polje.

Čezmerna obremenjenost istega dela vodnega telesa Krška kotlina z desetil-atrazinom je bila ugotovljena tudi v okviru monitoringa pitne vode.

4.3.5 Trendi parametrov na vodnem telesu Krška kotlina v obdobju od leta 1998 do leta 2005

V obdobju od leta 1998 do leta 2005 je na vodnem telesu podzemne vode Krška kotlina ugotovljen trend povečevanja vsote pesticidov ($R^2 = 0,78$), aritmetična srednja vrednost (AM) je v letu 2005 dosegla 0,11 µg/l, kar pomeni 22 % standarda kakovosti (SK), ukrepanje pa se prične pri 75 % SK (slika 4.3.2).



Slika 4.3.2

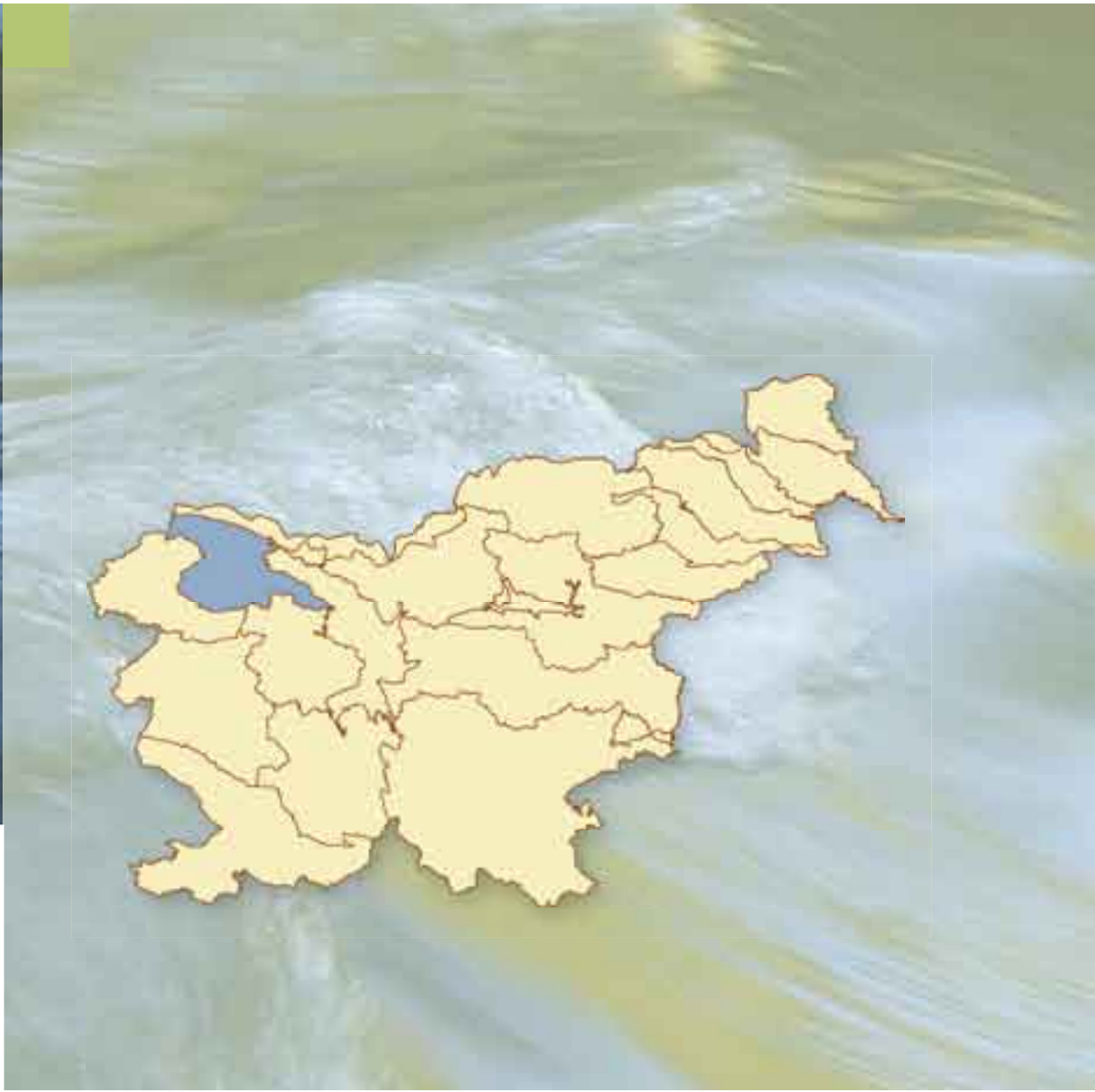
Trend zviševanja vsote pesticidov na vodnem telesu Krška kotlina v obdobju od leta 1998 do leta 2005



Trend zviševanja se v obravnavanem obdobju nakazuje tudi za desetil-atrazin, vendar se zaradi nižjega korelacijskega faktorja ($R^2 = 0,65$) ne upošteva kot trend (poglavje 3.2). AM za desetil-atrazin je v letu 2005 dosegla $0,08 \mu\text{g/l}$ (80 % SK).

Terme Čatež, Matevž Lenarčič







4.4

Julijske Alpe v porečju Save



Spremljanje kakovosti
podzemne vode v
kraških in razpoklinskih
vodonosnikih



4.4.1 Opis vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Save

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Julijske Alpe v porečju Save se nahaja v hribovitem, močno nagubanem območju. Razširjeno je na ozemlju porečij Save Bohinjke, Radovne in Velike Pišnice na zahodnem delu Slovenije. Površina tega območja je 772,0 km². Njegova največja dolžina je približno 57,6 km, največja širina pa približno 27,2 km.

Strukturni opis

Julijske Alpe v porečju Save pripadajo tektonski enoti Južnih Alp, v okolici Bohinjske Bistrice pa manjše območje pripada terciarnim in kvartarnim sedimentom Panonskega bazena in obrobja.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

Prevladujejo apnenci in dolomiti mezozojske starosti, manj je kvartarnih prodnih nanosov, ki so v dolinah rek v veliki meri sprijeti v konglomerat. Geološke plasti z medzrnsko poroznostjo so po sestavi karbonatne. Za karbonatne kamnine vrhnjih plasti je značilna kraška poroznost.

Hidrodinamske meje

Vodno telo se nahaja v dveh tipičnih vodonosnikih.

Prvi vodonosnik v apnencu in dolomitu je mezozojske starosti. Kraški in razpoklinski vodonosnik 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.

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

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

Izdatnost vodonosnega sloja

Značilen koeficient prepustnosti prvega vodonosnika je $1,9 \cdot 10^{-6}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 200 m.

Značilni koeficient prepustnosti drugega vodonosnika je med $1 \cdot 10^{-4}$ m/s in $1 \cdot 10^{-3}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 7 m.

Ocena ranljivosti

Vodno telo je zelo visoko do izredno visoko ranljivo.



Škrlatica, Matevž Lenarčič



Planica, Igor Košir



Dolina Radovne pri Kurji vasi, Igor Košir



Dolina Triglavskih jezer, Igor Košir

Vpliv človekovega delovanja na kakovost podzemne vode

Površina vodnega telesa je obremenjena z linijskimi in razpršenimi viri onesnaženja (gostota cest 273 m/km², gostota železnic 61 m/km², kmetijske površine 8,9 %, urbana območja 1,1 %) ter točkovnimi viri onesnaževanja (2 industrijski odlagališči, 1 komunalno odlagališče, 14 izpustov in 5 IPPC zavezancev).

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo 10,0 % površine vodnega telesa. Glede na navedeni odstotek ocenjujemo, da so pričakovane obremenitve vodnega telesa zanemarljive.

Vodnosni sistemi

Na vodnem telesu je določenih 9 vodonosnih sistemov: Sava Dolinka do Radovne, Planica, Špik–Škrlatica, Radovna–Mežakla, Voje, Radovna, Sava Bohinjka, Kropa in Besnica.

4.4.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Julijske Alpe v porečju Save v letih 2004 in 2005

V letih 2004 in 2005 smo na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Julijske Alpe v porečju Save spremljali kakovost podzemne vode na 1 merilnem mestu in sicer na izviru Bohinjska Bistrica znotraj vodonosnega sistema Sava Bohinjka (slika 4.4.1).

Delež pokritosti vodnega telesa z mrežo merilnih mest

Mreža merilnih mest s prispevnim zaledjem 1 izvira na 1 vodonosnem sistemu pokriva 1 % površine vodnega telesa. Brez merilnih mest je 8 vodonosnih sistemov in sicer: Sava Dolinka do Radovne, Planica, Špik–Škrlatica, Radovna–Mežakla, Voje, Radovna, Kropa, Besnica (tabela 4.4.1).

Tabela 4.4.1

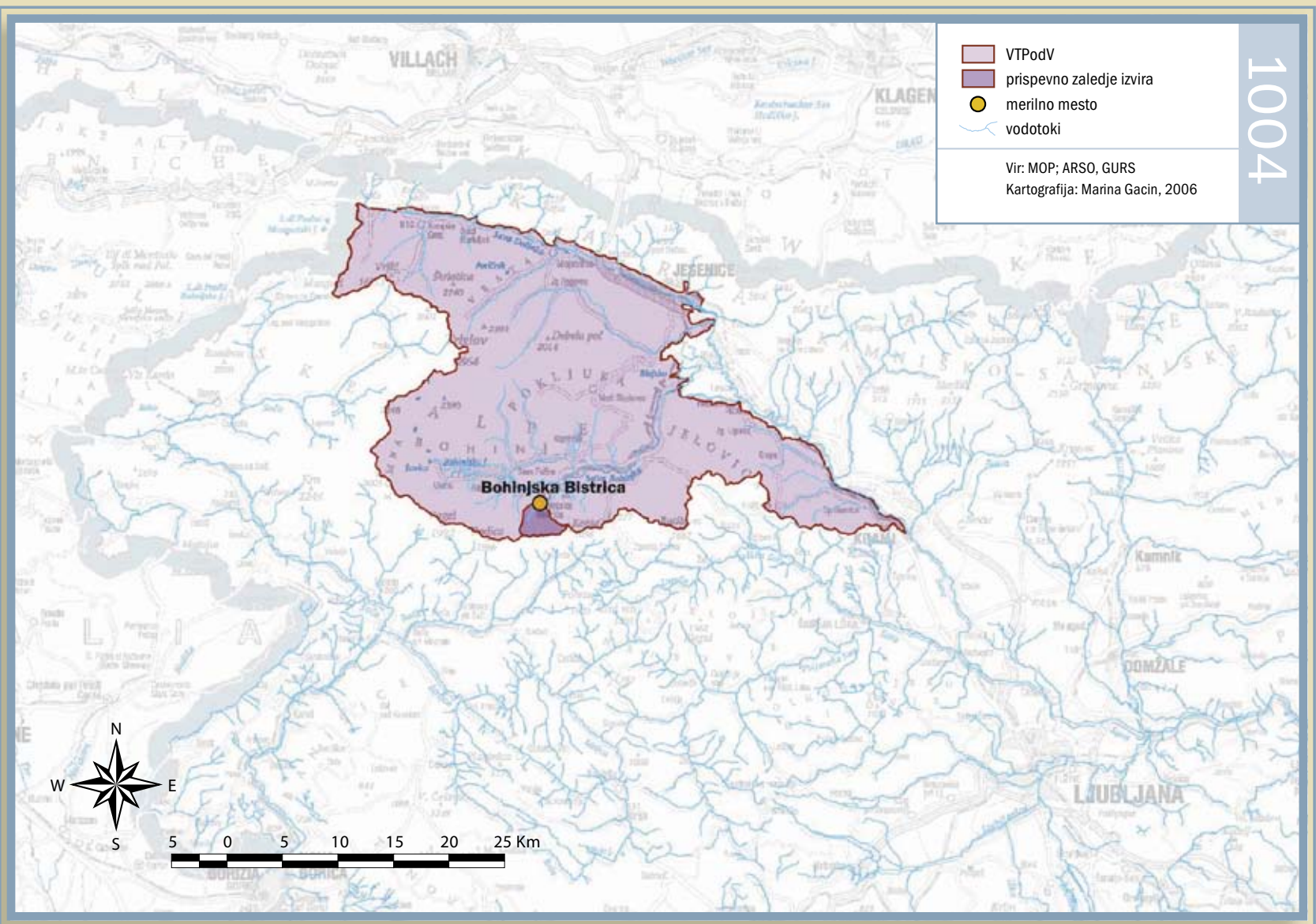
Delež pokritosti vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Save z mrežo merilnih mest v letih 2004 in 2005

Šifra VS	Vodonosni sistem	Površina [km ²]	Število MM	Prispevna površina MM [km ²]	Delež pokritosti VS z mrežo [%]	Delež pokritosti VTPodV z mrežo [%]
11211	Sava Dol. do Radovne	20,0	/	/	/	/
11221	Planica	25,0	/	/	/	/
11223	Špik–Škrlatica	111,0	/	/	/	/
11225	Radovna–Mežakla	139,5	/	/	/	/
11311	Voje	3,0	/	/	/	/
11312	Radovna	16,0	/	/	/	/
11320	Sava Bohinjka	372,5	1	8,1	2,2	1,0
11328	Kropa	43,0	/	/	/	/
11329	Besnica	42,0	/	/	/	/
Skupaj		772,0	/	8,1	/	1,0

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

Bohinjska Bistrica v bližini zajetega izvira, Niko Trišič



**Slika 4.4.1**

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

4.4.3 Kemijsko stanje vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Save v letu 2004

4.4.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Ustreznost podzemne vode na merilnem mestu

Mreža državnega monitoringa kakovosti podzemne vode je na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Julijske Alpe v porečju Save v letih 2004 vključevala 1 merilno mesto: izvir **Bohinjska Bistrica**, zajet za oskrbo s pitno vodo. Prispevno zaledje izvira Bohinjska Bistrica je na hribovitem območju Rodice in Črne prsti, večinoma prekrite s gozdom.

Ustreznost na merilnem mestu v letu 2004 je določena, kot je navedeno v poglavju 3.1.

Na osnovi rezultatov analiz vzorcev podzemne vode, izvedenih v okviru monitoringa, v letu 2004 ni bilo opaziti večjih vplivov človekovih dejavnosti.

Aritmetične srednje vrednosti (AM) vseh parametrov podzemne vode v izviru Bohinjska Bistrica so bile v letu 2004 veliko nižje od standardov kakovosti (SK). Kakovost podzemne vode na tem merilnem mestu je bila po zahtevah 6. člena Uredbe [4] ustrezna.

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

Večina preiskanih osnovnih parametrov je bila v letu 2004 na nivoju naravnega ozadja (AM: nitrati = 2,6 mg NO₃/l, sulfati = 2,0 mg SO₄/l, kloridi = 0,4 mg/l, orto-fosfati = 0,01 mg PO₄/l, kalij = 0,08 mg/l).

V vzorcu, odvzetem septembra, je bila ugotovljena nekoliko povišana vsebnost organskih snovi (KPK_{Mn} = 1,5 mg O₂/l, TOC = 1,4 mg C/l).

Od kovin sta bila v podzemni vodi analizirana aluminij v pričakovanih vsebnostih (16–18 µg/l) in baker (0,7–3,4 µg/l), oba v mnogo nižjih koncentracijah od dopustnih za pitno vodo.

Organohalogene spojine, ki se določajo kot parameter AOX, so bile v letu 2004 zelo nizke, malo nad mejo določljivosti. Od preiskanih organofosforinih spojin so bile določene nizke vsebnosti težje razgradljivih spojin tris-kloropropil-fosfata (8–14 ng/l) in tributil-fosfata (12–16 ng/l). Halogenirane organske spojine so indikativne za vplive človekovih dejavnosti, ki pa so bili na prispevnem območju izvira Bohinjska Bistrica v letu 2004 zelo majhni.

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

Kemijsko stanje vodnega telesa

Kemijskega stanja za vodno telo ni mogoče določiti na osnovi reprezentativnih agregiranih vrednosti (AM_{SK}) parametrov podzemne vode, ker prispevno območje edinega merilnega mesta pokriva le 1 % površine telesa. Reprezentativnost merilnega mesta izvir Bohinjska Bistrica je ocenjena na 48,7 % ozemlja vodnega telesa [6].

Ocena kemijskega stanja je izvedena na osnovi ustreznosti podzemne vode na merilnem mestu izvir Bohinjska Bistrica ter na osnovi pritiskov in pričakovanih vplivov na vodonosnih sistemih znotraj vodnega telesa (tabela 4.4.1), ki jih je v svoji nalogi ocenil Geološki zavod Slovenije [6].

Kakovost podzemne vode na merilnem mestu izvir Bohinjska Bistrica za vse parametre podzemne vode ustreza SK, kakor tudi mejnim vrednostim za kemijske parametre v Pravilniku [7].

4.4.3.2 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.

4.4.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Inštitut za varovanja zdravja RS v Poročilu [9] ugotavlja, da so bili vzorci pitne vode, ki se črpa iz vodnega telesa, skladni s Pravilnikom [7].

Ocena kemijskega stanje VTPodV 1004 v letu 2004:	DOBRO
--------------------------------------------------	-------

Kemijsko stanje VTPodV 1004 v letu 2004 glede na pitno vodo:	DOBRO
--------------------------------------------------------------	-------

Strokovno mnenje:

Zaradi prenizkega deleža pokritosti vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Save z merilnimi mesti je kemijsko stanje za to vodno telo lahko le ocenjeno kot dobro.

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2004 ni bilo ugotovljenega neskladnega vzorca, ki bi izviral iz vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Save.



4.4.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Save v letu 2005

4.4.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Ustreznost podzemne vode na merilnem mestu

Mreža državnega monitoringa kakovosti podzemne vode je na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Julijske Alpe v porečju Save v letu 2005 vključevala 1 merilno mesto, in sicer izvir **Bohinjska Bistrica**, zajet za oskrbo s pitno vodo. Prispevno zaledje izvira Bohinjska Bistrica je na hribovitem območju Rodice in Črne prsti, večinoma prekritem z gozdom.

Aritmetične srednje vrednosti (AM) vseh parametrov podzemne vode na izviru Bohinjska Bistrica so bile v letu 2005 veliko nižje od standardov kakovosti (SK). Kakovost podzemne vode na tem merilnem mestu je bila po zahtevah 6. člena Uredbe [4] ustrezna.

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

Večina preiskanih osnovnih parametrov je bila v letu 2005 na nivoju naravnega ozadja (AM: nitrati = 2,8 mg NO₃/l, sulfati = 2,2 mg SO₄/l, kloridi = 0,4 mg/l, orto-fosfati = 0,01 mg PO₄/l, kalij = 0,08 mg/l).

Vsebnost organskih snovi je bila v obeh vzorcih nizka (AM KPK_{Mn} = 0,6 mg O₂/l, TOC = 0,8 mg C/l).

Črna prst, Matevž Lenarčič



Od kovin so bili v podzemni vodi analizirani baker (do 1,8 µg/l), krom (do 0,7 µg/l) in nikelj (do 1,8 µg/l). Analizirane vsebnosti so na nivoju naravnega ozadja in mnogo nižje od dopustnih za pitno vodo.

Organohalogene spojine, določene kot parameter AOX (organohalogene spojine, sposobne adsorpcije na aktivno oglje), so bile v letu 2005 nižje od meje zaznavnosti analitske metode. Nižje kot leta 2004 so bile tudi vsebnosti organofosfornih spojin tris-kloropropil-fosfata (do 7 ng/l) in tributil-fosfata (do 8 ng/l). Halogenirane organske spojine so indikativne za vplive človekovih dejavnosti, ki pa so bili na prispevnem območju izvira Bohinjska Bistrica v letu 2005 zelo majhni.

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

Kemijsko stanje vodnega telesa

Kemijskega stanja za vodno telo zaradi premajhne reprezentativnosti mreže merilnih mest ni mogoče določiti. Prispevno območje edinega merilnega mesta pokriva le 1 % površine telesa. Ocenjeno reprezentativno območje izvira Bohinjska Bistrica je celoten vodonosni sistem Sava Bohinjka. Ocena kemijskega stanja je izvedena na osnovi ustreznosti podzemne vode na izviru Bohinjska Bistrica ter na osnovi pritiskov in pričakovanih vplivov na vodonosnih sistemih znotraj vodnega telesa (tabela 4.4.1), ki jih je v svoji nalogi ocenil Geološki zavod Slovenije [6].

Kakovost podzemne vode na izviru Bohinjska Bistrica za vse parametre podzemne vode ustreza SK, kakor tudi mejnim vrednostim za kemijske parametre v Pravilniku [7].

4.4.4.2 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.

4.4.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Inštitut za varovanja zdravja RS v Poročilu [10] ugotavlja, da so bili v letu 2005 vzorci pitne vode, ki se črpa iz vodnega telesa, skladni s Pravilnikom [7].

Ocena kemijskega stanja VTPodV 1004 v letu 2005:	DOBRO
--------------------------------------------------	-------

Kemijsko stanje VTPodV 1004 v letu 2005 glede na pitno vodo:	DOBRO
--------------------------------------------------------------	-------

Strokovno mnenje:

Zaradi prenizkega deleža pokritosti z merilnimi mesti je kemijsko stanje za vodno telo Julijske Alpe v porečju Save le ocenjeno kot dobro.

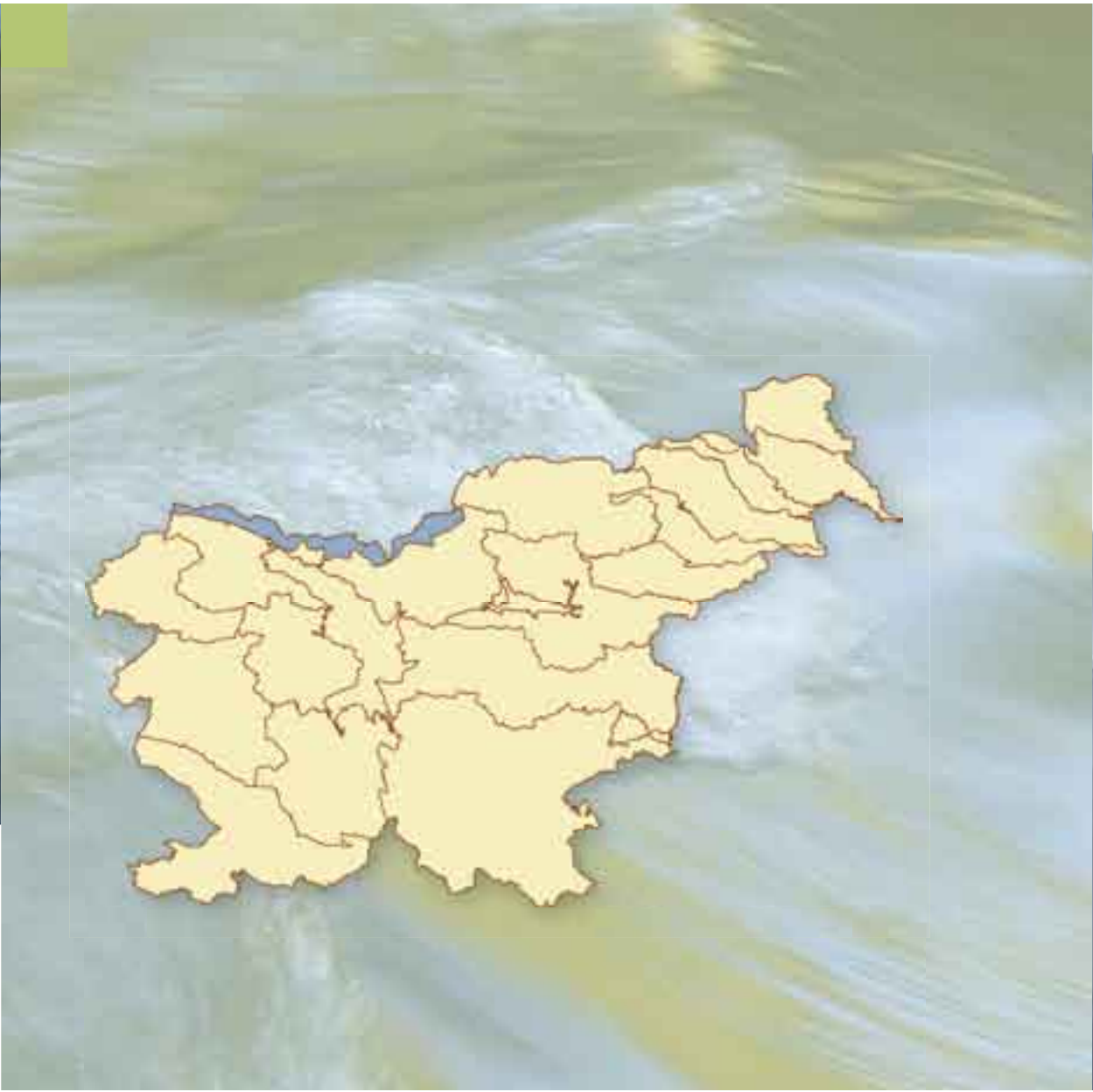
Vsi vzorci, analizirani v okviru monitoringa pitne vode v letu 2005, ki izvirajo iz vodnega telesa Julijske Alpe v porečju Save, so bili skladni s Pravilnikom [7].

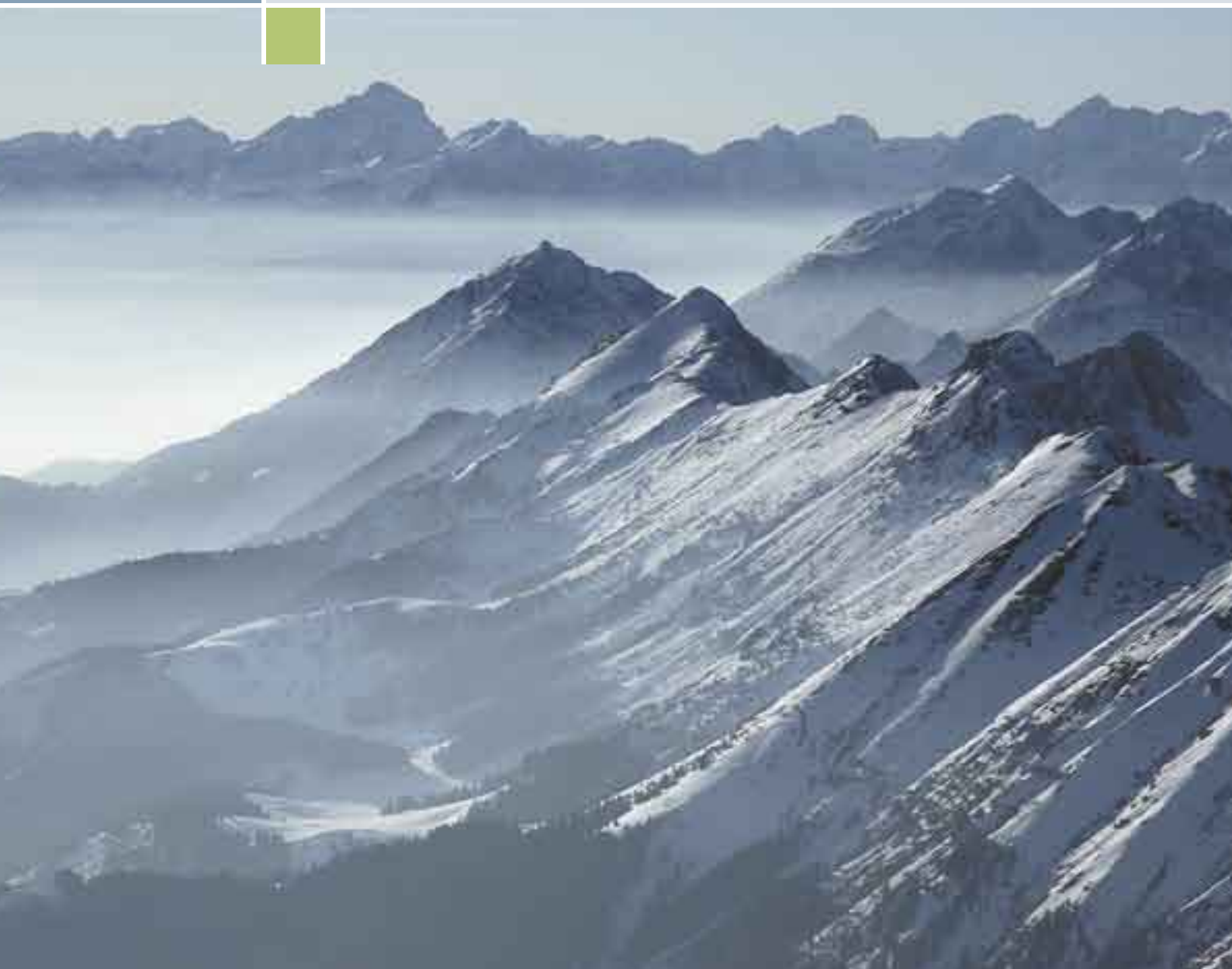
4.4.5 Trendi parametrov na vodnem telesu Julijske Alpe v porečju Save

Na vodnem telesu podzemne vode Julijske Alpe v porečju Save zaradi prekratkega časovnega obdobja trendov ni možno ugotavljati. Monitoring podzemne vode na izviri Bohinjska Bistrica poteka šele od leta 2002 naprej.

Zelnarica z Velikim jezerom (Ledvica), Igor Košir







4.5

Karavanke



Spremljanje kakovosti
podzemne vode v
kraških in razpoklinskih
vodonosnikih



4.5.1 Opis vodnega telesa Karavanke

Obseg in velikost telesa

Vodno telo podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Karavanke se nahaja v hribovitem, močno nagubanem območju. Razprostira se na povprečno 5 km širokem obmejnem pasu z Avstrijo, med Korenskim sedlom in Mežico, v severnem delu Slovenije. Površina tega območja je 414,0 km². Njegova največja dolžina je približno 89,4 km, največja širina pa približno 10 km.

Na območju Karavank je med državama Avstrijo in Slovenijo določeno skupno, prekomejno telo podzemne vode. Določitev telesa temelji na geoloških razmerah ter na prekomejnih napajalnih zaledjih.

V poročilu je obravnavano vodno telo na slovenski strani državne meje.

Strukturni opis

Severne Karavanke z območjem Mežice in Pece (2125 m) pripadajo tektonski enoti Vzhodnih Alp. Južne Karavanke z območjem Jezerskega, grebenom Košute, Stolom (2236 m), Kepo (2139 m) in Golico (1834 m) pa tektonski enoti Južnih Alp. Obe enoti sta med seboj ločeni s Periadriatsko prelomno cono.

Opis osnovnih značilnosti vrhnjih plasti

Prevladujejo apnenci in dolomiti mezozojske in paleozojske starosti. Manj je kvartarnih rečnih in gruščnatih nanosov v dolinah rek in na strmih pobočjih. Med karbonatnimi sedimentnimi kamninami so tudi terigene kamnine in vložki tufov. Za kamnine karbonatne sestave je značilna kraška poroznost, za kamnine karbonatne in silikatne pa razpoklinska poroznost.

Hidrodinamske meje

Vodno telo se nahaja v dveh tipičnih vodonosnikih.

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

V njem se nahaja najpomembnejša in izrazito prevladujoča količina vodnega telesa. Ta se drenira v številne izvire, površinski tokovi v grapah in dolinah pa praviloma predstavljajo drenažne hidravlične meje.

Drugi, medzrnski vodonosnik v produ, grušču in morenah, je kvartarne starosti. Vodonosnik je lokalni ali nezvezno izdaten 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 $1,9 \cdot 10^{-6}$ m/s, značilna debelina njegovega omočenega dela je več kot 200 m.

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



Peca, 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 196 m/km², gostota železnic 15 m/km², kmetijske površine 6,6 %, urbana območja 0,5 %) ter točkovnimi viri onesnaževanja (1 industrijsko odlagališče, 2 izpusta in 2 IPPC zavezanca).

Razpršeni viri onesnaževanja zavzemajo 7,1 % površine vodnega telesa. Glede na navedeni odstotek se ocenjuje, da so pričakovane obremenitve vodnega telesa zanemarljive.

Vodonosni sistemi

Na vodnem telesu je določenih 7 vodonosnih sistemov: Rateče–Podkoren, Debela Peč–Belca, Hrušiška planina–Struška Belščica–Stol, Košuta–Podljubelj, Kočna–Jezerko, Olševa–Matkov Kot in Peca–Koprivna.

4.5.2 Mreža merilnih mest na vodnem telesu Karavanke v letih 2004 in 2005

Mreža državnega monitoringa kakovosti podzemne vode je na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Karavanke v letih 2004 in 2005 vključevala 1 merilno mesto in sicer izvir Šumec, zajet za oskrbo s pitno vodo. Prispevno zaledje izvira Šumec je na manj obremenjenem hribovitem območju Pece, večinoma prekritem z gozdom (slika 4.5.1).

Delež pokritosti vodnega telesa z mrežo merilnih mest

Mreža merilnih mest s prispevnim zaledjem 1 izvira na 1 vodonosnem sistemu pokriva 0,7 % površine vodnega telesa. Brez merilnih mest je 6 vodonosnih sistemov: Rateče–Podkoren, Debela Peč–Belca, Hruška planina–Struška Belščica–Stol, Košuta–Podljubelj, Kočna–Jezersko, Olševa–Matkov kot, Peca–Koprivna.

Tabela 4.5.1

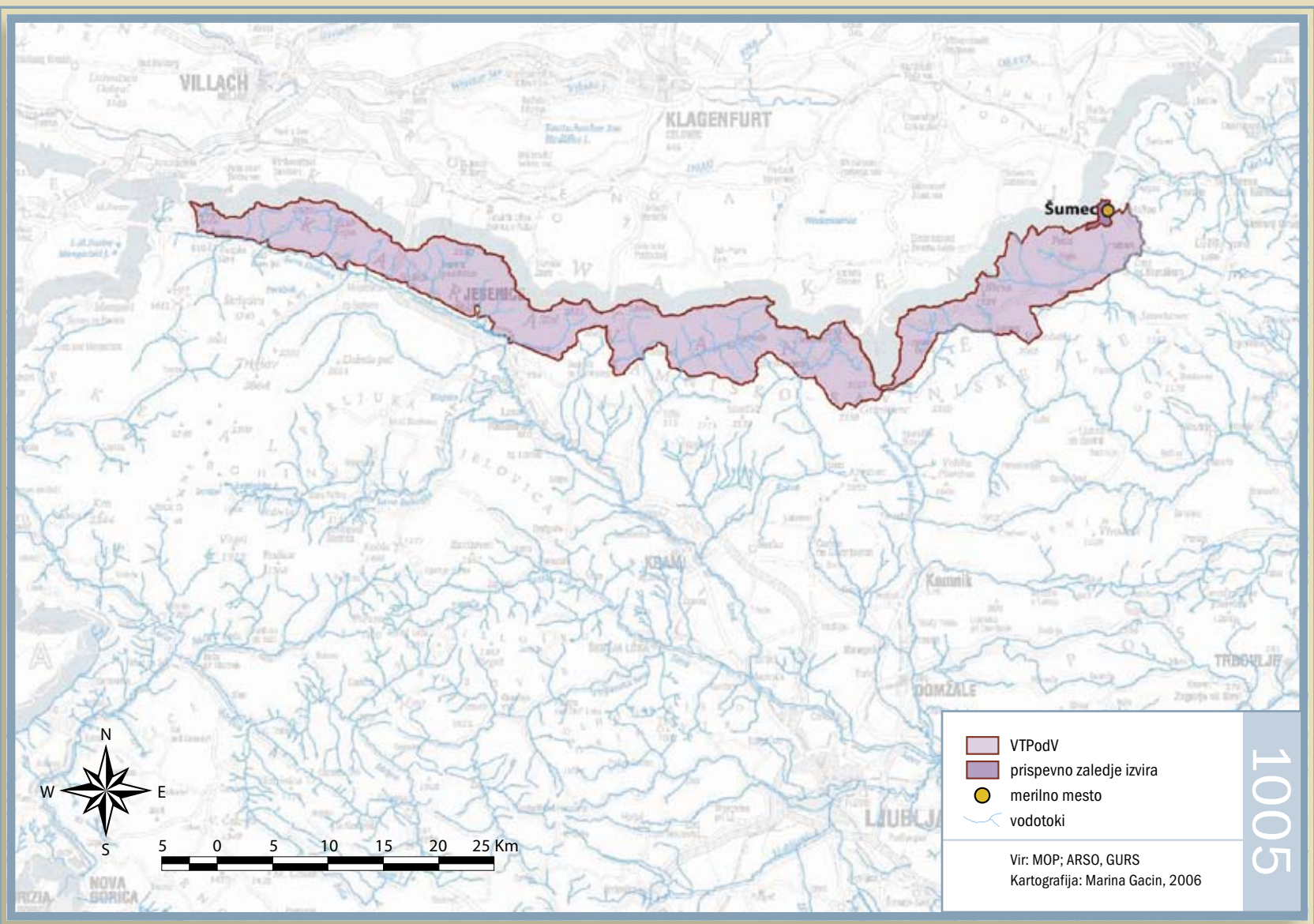
Delež pokritosti vodnega telesa Karavanke z mrežo merilnih mest v letih 2004 in 2005

Šifra VS	Vodonosni sistem	Površina [km ²]	Število MM	Prispevna površina MM [km ²]	Delež pokritosti VS z mrežo [%]	Delež pokritosti VTPodV z mrežo [%]
11222	Rateče–Podkoren	18,5	/	/	/	/
11223	Debela Peč–Belca	45,5	/	/	/	/
11226	Hruška planina–Struška Belščica–Stol	99,0	/	/	/	/
11421	Košuta–Podljubelj	82,5	/	/	/	/
11524	Kočna–Jezersko	45,5	/	/	/	/
12521	Olševa–Matkov kot	46,0	/	/	/	/
32722	Peca–Koprivna	77,0	1	2,8	3,6	0,7
	Skupaj	414,0	1	2,8	3,6	0,7

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

Zajetje izvira Šumec, Marina Gacin



**Slika 4.5.1**

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

4.5.3 Kemijsko stanje vodnega telesa Karavanke v letu 2004

4.5.3.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Ustreznost podzemne vode na merilnem mestu

Mreža državnega monitoringa kakovosti podzemne vode je na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Karavanke v letu 2004 vključevala 1 merilno mesto: izvir Šumec, zajet za oskrbo s pitno vodo. Prispevno zaledje izvira Šumec je v hribovitem območju Pece.

Aritmetične srednje vrednosti (AM) vseh parametrov podzemne vode v izviru Šumec so bile v letu 2004 veliko nižje od standardov kakovosti (SK). Kakovost podzemne vode na tem merilnem mestu je bila po zahtevah 6. člena Uredbe [4] ustrežna.

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

Večina preiskanih osnovnih parametrov izvira Šumec je bila v letu 2004 na nivoju naravnega ozadja (AM: nitrati = 2,3 mg NO₃/l, sulfati = 3,5 mg SO₄/l, kloridi = 0,4 mg/l, orto-fosfati = 0,01 mg PO₄/l, natrij = 0,3 mg/l, kalij = 0,2 mg/l). Vsebnost organskih snovi je bila zelo nizka (AM za KPK_{Mn} = 0,3 mg O₂/l, TOC = 0,4 mg C/l).

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

Vsebnost organohalogenih spojin, določena kot parameter AOX, je bila v letu 2004 nizka, ob meji določljivosti analitske metode. Od preiskanih organofosfornih spojin so bile določene nizke vsebnosti težje razgradljivih spojin tris-kloropropil-fosfata (do 6 ng/l) in tributil-fosfata (do 33 ng/l). Halogenirane organske spojine so indikativne za vplive človekovih dejavnosti, ki pa so bili na prispevnem območju izvira Šumec v letu 2004 zelo majhni.

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

Kemijsko stanje vodnega telesa

Vodno telo Karavanke je prekomejno vodno telo, katerega severni del pripada Avstriji, južno od državne meje pa Sloveniji. Zakraseli predeli Pece in Južnih Karavank omogočajo pretok podzemne vode preko državne meje. Obremenitve na površju Karavank so sorazmerno majhne, občasne analize izvirov na območju Karavank ne kažejo večjih posledic človekovih aktivnosti. Podzemna voda Karavank je obravnavana kot visokokakovostni vodni vir.

Za vodno telo kemijskega stanja ni mogoče določiti na osnovi reprezentativnih agrigiranih vrednosti (AM_{SK}) parametrov podzemne vode, ker prispevno območje edinega merilnega mesta pokriva le 0,7 % površine telesa. Reprezentativnost merilnega mesta je ocenjena na 18,6 % ozemlja vodnega telesa. Izvir Šumec leži na skrajnem vzhodnem delu prekomejnega vodnega telesa. Ocena kemijskega stanja je izvedena na osnovi ustreznosti podzemne vode na merilnem mestu izvir Šumec ter na osnovi pritiskov, ocene ranljivosti in pričakovanih vplivov na vodonosnih sistemih znotraj vodnega telesa (tabela 4.5.1), ki jih je v svoji nalogi ocenil Geološki zavod Slovenije [6].

Kakovost podzemne vode na merilnem mestu izvir Šumec za vse parametre podzemne vode ustreza SK, kakor tudi mejnim vrednostim za kemijske parametre v Pravilniku [7].

4.5.3.2 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.

4.5.3.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Inštitut za varovanja zdravja RS v Poročilu [9] ugotavlja, da so bili v letu 2004 vzorci pitne vode, ki se črpa iz vodnega telesa, skladni s Pravilnikom [7].

Ocena kemijskega stanje VTPodV 1004 v letu 2004:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 1004 v letu 2004 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

Zaradi prenizkega deleža pokritosti vodnega telesa Karavanke z merilnimi mesti je kemijsko stanje za to vodno telo lahko le ocenjeno kot dobro.

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2004 ni bilo ugotovljenega neskladnega vzorca, ki bi izviral iz vodnega telesa Karavanke.

4.5.4 Kemijsko stanje vodnega telesa Karavanke v letu 2005

4.5.4.1 Statistično obdelani rezultati monitoringa podzemne vode

Ustreznost podzemne vode na merilnem mestu

Mreža državnega monitoringa kakovosti podzemne vode je na vodnem telesu podzemne vode (v nadaljevanju vodno telo) Karavanke v letu 2005 vključevala 1 merilno mesto: izvir **Šumec**, zajet za oskrbo s pitno vodo. Prispevno zaledje izvira Šumec je v hribovitem območju Pece.

Aritmetične srednje vrednosti (AM) vseh parametrov podzemne vode na izviru Šumec so bile v letu 2005 veliko nižje od standardov kakovosti (SK). Kakovost podzemne vode na tem merilnem mestu je bila po zahtevah 6. člena Uredbe [4] ustrezna.

Vsebnosti vseh analiziranih pesticidov in njihovih razgradnih produktov so bile nižje od meje detekcije analitske metode. Od lahkohlapnih halogeniranih ogljikovodikov je bila v majskem vzorcu ugotovljena prisotnost triklorometana (0,5 µg/l), pri vseh ostalih analizah so bili ti parametri pod mejo zaznavnosti (LOD 0,4 µg/l).

Večina preiskanih osnovnih parametrov je bila v letu 2005 na nivoju naravnega ozadja (AM: nitrati = 2,2 mg NO₃/l, sulfati = 3,6 mg SO₄/l, kloridi = 0,4 mg/l, orto-fosfati = 0,02 mg PO₄/l, natrij = 0,3 mg/l, kalij = 0,2 mg/l). Vsebnost organskih snovi je bila zelo nizka (AM za KPK_{Mn} = 0,3 mg O₂/l, TOC = 0,4 mg C/l).

Vsebnost težkih kovin je bila nizka, večinoma pod mejo zaznavnosti analitske metode. Vsi preiskani vzorci iz izvira Šumec so v letu 2005 vsebovali nizke koncentracije arzena (AM 0,24 µg/l).

Vrednost parametra AOX, preko katerega se ugotavlja prisotnost halogeniranih organskih spojin, je bila v vseh vzorcih podzemne vode, odvzetih v izviru Šumec v letu 2005, nižja od meje detekcije.

Od preiskanih organofosforinih spojin so bile občasno določene nizke vsebnosti težje razgradljivih spojin tris-kloropropil-fosfata (do 7 ng/l) in tributil-fosfata (do 27 ng/l). Na prispevnem območju izvira Šumec v letu 2005 ni ugotovljenih vplivov človekovih dejavnosti.

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

Kemijsko stanje vodnega telesa

Podzemna voda se obravnava kot visokokakovosten vodni vir.

Za vodno telo Karavanke kemijskega stanja ni mogoče določiti na osnovi statističnih obdelav rezultatov monitoringa podzemne vode. Prispevno območje edinega merilnega mesta pokriva le 0,7 % površine. Reprezentativnost merilnega mesta je ocenjena na 18,6 % ozemlja vodnega telesa. Izvir Šumec leži na skrajnem vzhodnem delu prekomejnega vodnega telesa. Ocena kemijskega stanja je izvedena na osnovi ustreznosti podzemne vode na merilnem mestu izvir Šumec ter na osnovi pritiskov, ocene ranljivosti in pričakovanih vplivov na vodonosnih sistemih znotraj vodnega telesa (tabela 4.5.1), ki jih je v svoji nalogi ocenil Geološki zavod Slovenije [6].

Kakovost podzemne vode na merilnem mestu izvir Šumec za vse parametre podzemne vode ustreza SK, kakor tudi mejnim vrednostim za kemijske parametre v Pravilniku [7].

4.5.4.2 Ustreznost površinske vode, ki infiltrira v vodonosnik

Na območju Karavank 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.

4.5.4.3 Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

Inštitut za varovanja zdravja RS v Poročilu [10] ugotavlja, da so bili v letu 2005 vzorci pitne vode, ki se črpa iz vodnega telesa, skladni s Pravilnikom [7].

Ocena kemijskega stanja VTPodV 1004 v letu 2005:	DOBRO
Kemijsko stanje VTPodV 1004 v letu 2005 glede na pitno vodo:	DOBRO

Strokovno mnenje:

Kemijsko stanje vodnega telesa Karavanke v letu 2005 je bilo na osnovi rezultatov monitoringa podzemne vode na merilnem mestu izvir Šumec ocenjeno kot dobro.

Vsi vzorci pitne vode, ki izvirajo iz vodnega telesa Karavanke, so bili v letu 2005 skladni s Pravilnikom [7].

4.5.5 Trendi parametrov na vodnem telesu Karavanke

Na vodnem telesu podzemne vode Karavanke zaradi prekratkega časovnega obdobja trendov ni možno ugotavljati. Monitoring podzemne vode na izviri Šumec poteka šele od leta 2002 naprej.