



1003 - KRŠKA KOTLINA - OCENA KEMIJSKEGA STANJA IN TRENDOV VODNEGA TELESA PODZEMNE VODE

Opis vodnega telesa Krška kotlina [7]

Lega telesa in osnovne značilnosti vrhnjih plasti

Vodno telo Krška kotlina se nahaja na območju aluvialnega prodnega zasipa reke Save med Krškim in državno mejo pri Bregani. V tektonski udorini prevladujejo aluvialni nanosi prod in peska kvartarne starosti ter pliocenski peski in gline. Pod pliocenskimi plastmi so miocenske kamnine, predvsem lapor. Podlago terciarnim kamninam tvorijo sedimentne kamnine mezozojske starosti. Na površju prevladujejo geološke plasti karbonatne sestave z medzrnsko poroznostjo. Manj je geoloških plasti silikatne sestave z medzrnsko poroznostjo.

Vodonosniki

Vodno telo se nahaja v treh tipičnih vodonosnikih. Prvi, aluvialni, medzrnski vodonosnik je kvartarne starosti. Sestavljajo ga peščeno prodni zasipi rek Save in Krke ter njihovih 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 prebivalstva s pitno vodo. 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 podzemna voda odteka iz Slovenije na Hrvaško.

Drugi, medzrnski vodonosnik kvartarne in terciarne starosti, se nahaja pod aluvialnimi nanosi rek Save in Krke ter njihovih 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, termalni kraški in razpoklinski, karbonatni vodonosnik v večjem deležu sestavljajo mezozojski, triasni dolomiti. Je obširen in lokalni, nizko do visoko izdaten. Karbonatne plasti so večinoma le v posredni hidrodinamski povezavi z zgoraj ležečimi vodonosniki.

Vpliv človekovega delovanja in ranljivost vodnega telesa

Delež kmetijskih in grajenih območij na površini na vodnega telesa znaša 82,4 %. Ranljivost vodnega telesa je ocenjena kot zelo visoka.



Kemijsko stanje vodnega telesa Krška kotlina

V letu 2009 je bilo kemijsko stanje Krške kotline slabo, saj smo s srednjo ravniyo zaupanja ocenili, da onesnaženje obsega več kot 30 % vodnega telesa (tabela 9, slika 3). Vzrok za srednjo raven zaupanja v oceno stanja so sklenjeni, izdatni vodonosniki severozahodnega dela kotline, ki so na območju črpališč pitne vode onesnaženi z desetil-atrazinom. Tu se izvaja intenzivna kmetijska dejavnost in je razširitev onesnaženja na večji del telesa verjetna. Prav tako merilna mreža na območju telesa nima visoke reprezentativnosti.

Kemijsko stanje v letu 2009	SLABO
-----------------------------	-------

25,0% neustreznih merilnih mest

Raven zaupanja v oceno kemijskega stanja v obdobju 2007 - 2009	SREDNJA
--	---------

Vsebnosti nitratov in atrazina v Krški kotlini tudi v letu 2009 niso presegle standarda kakovosti. Povišane vrednosti nitrata se sicer pojavljajo v črpališču Drnovo in že več let nihajo pod standardom kakovosti. Vsebnosti atrazina niso presežene na nobenem izmed merilnih mest Krške kotline. Vodonosnik Krškega polja je v okolici merilnih mest Drnovo in Brege onesnažen z desetil-atrazinom (tabela 19, slika 29, 30, 31), kar potrjujejo tudi rezultati monitoringa pitne vode za leto 2009. Desetil-atrazin se pojavlja na črpališčih Drnovo in Brege (tabela 15, 16, slika 11, 12).

Ustreznost na merilnih mestih

V tabeli 19 je prikazana vsebnost nitrata, atrazina, desetil-atrazina in vsote pesticidov, ki presegajo standarde kakovosti ali vrednost praga.

Tabela 19: Letne aritmetične srednje vrednosti parametrov na merilnih mestih, ocene ustreznosti in kemijskega stanja vodnega telesa Krška kotlina v letu 2008

Merilno mesto	Nitrati	Atrazin	Desetil-atrazin	Vsota pesticidov	Ocena ustreznosti/ kemijsko stanje
	mg NO ₃ /L	µg/L	µg/L	µg/L	
Vrbina NE - 1077	18,7	0,01	0,03	0,05	ustreza
Sp. Stari grad NE - 1177	21,5	0,02	0,04	0,06	ustreza
Šentlenart NE - 1377	0,5	<LOQ	0,01	0,01	ustreza
Drnovo - 0241 **	41,3	0,04	0,15	0,20	ne ustreza
Brege - črpališče **	33,8	0,05	0,11	0,16	ne ustreza
Cerklje - C 0112	34,8	0,02	0,04	0,12	ustreza
Skopice NE - 0877	34,4	0,03	0,08	0,11	ustreza
Čatež M - 32	8,7	<LOQ	0,01	0,01	ustreza
SK/VP	50,0	0,10	0,10	0,50	DOBRO

** - črpališče pitne vode, SK/VP – standard kakovosti ali vrednost praga, <LOQ – manjše od meje določljivosti



Povezava med podzemno in površinsko vodo

Vodno telo ima značilno povezavo s površinskimi vodami. Reka Sava predstavlja pomembno hidrodinamsko mejo 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 izrazitejše hidravlične vloge [7, 10].

Vodovarstvena območja

Monitoring podzemne vode na črpališčih

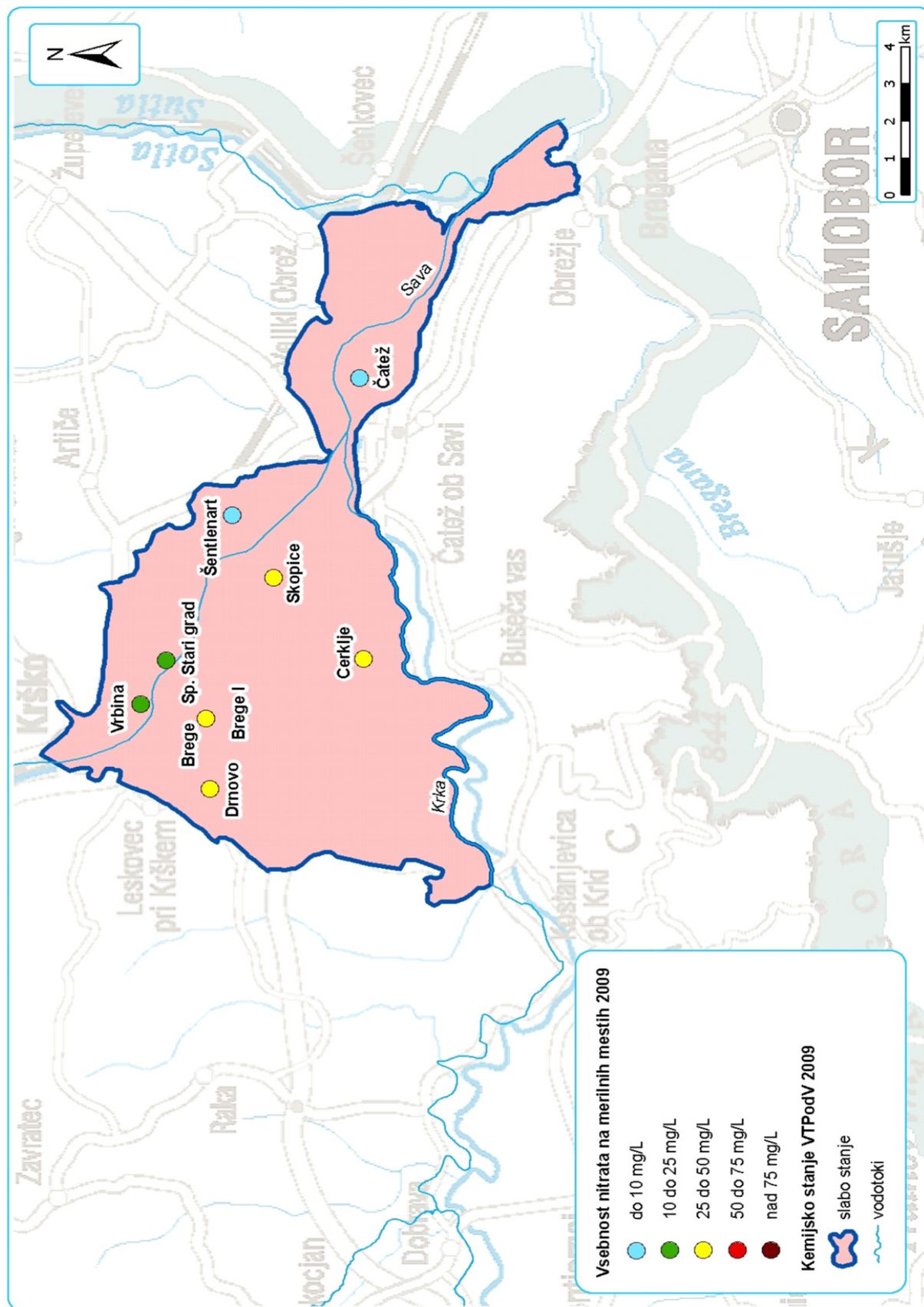
V letu 2009 smo z monitoringom kemijskega stanja podzemne vode Krške kotline na dveh črpališčih, Drново in Brege ugotovili neskladnost s standardi za pitno vodo [19]. Presežen je bil desetil-atrazin (0,15 µg/L, 0,11 µg/L) (tabela 15, slika 11, 32).

Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov

V letu 2009 so bili ugotovljeni trije neskladni vzorci pitne vode s standardi za pitno vodo [19, 23]. Na treh merilnih mestih so bile določene previsoke vsebnosti deseti-atrazina (0,104 µg/L, 0,115 µg/L, 0,129 µg/L). Pitna voda se črpa iz vodonosnega sistema na Krškem polju na črpališčih Brege in Drново (tabela 16, slika 12).



NITRAT 2009 - Krška kotlina



Vir: MOP, ARSO, GeoZS, GURS

Kartografija: Marina Gacir, 2010

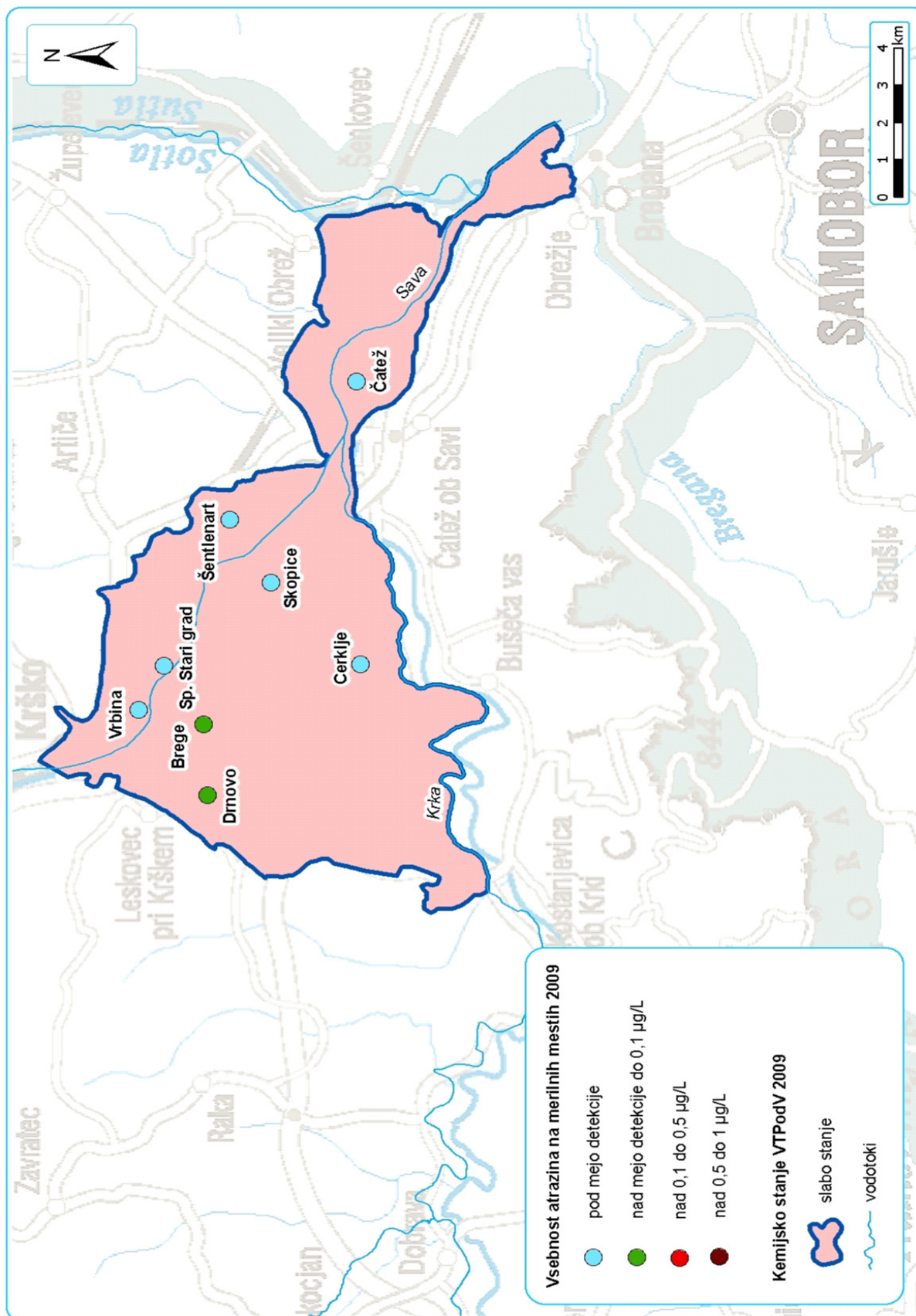
www.arso.gov.si



Slika 29: Vsebnost nitrata na merilnih mestih vodnega telesa podzemne vode Krška kotlina v letu 2009



ATRAZIN 2009 - Krška kotlina



Vir: MOP, ARSO, GeoZS, GURS

Kartografija: Marina Gacin, 2010

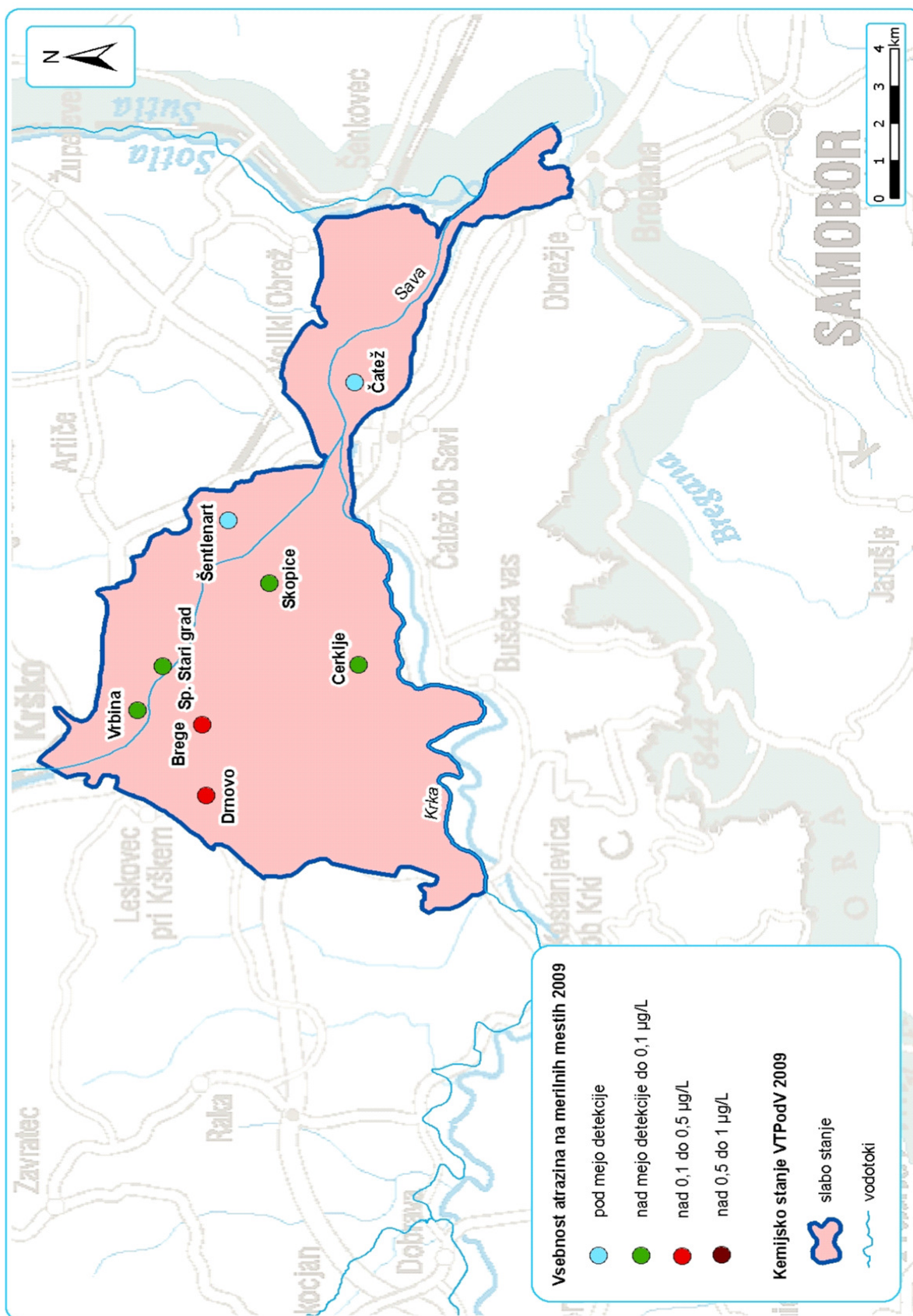
www.arsso.gov.si

Agencija RS za okolje

Slika 30: Vsebnost atrazina na merilnih mestih vodnega telesa podzemne vode Krška kotlina v letu 2009



DESETIL - ATRAZIN 2008 - Krška kotlina



Vir: MOP, ARSO, GeozS, GURS

Kartografija: Marina Gacin, 2010

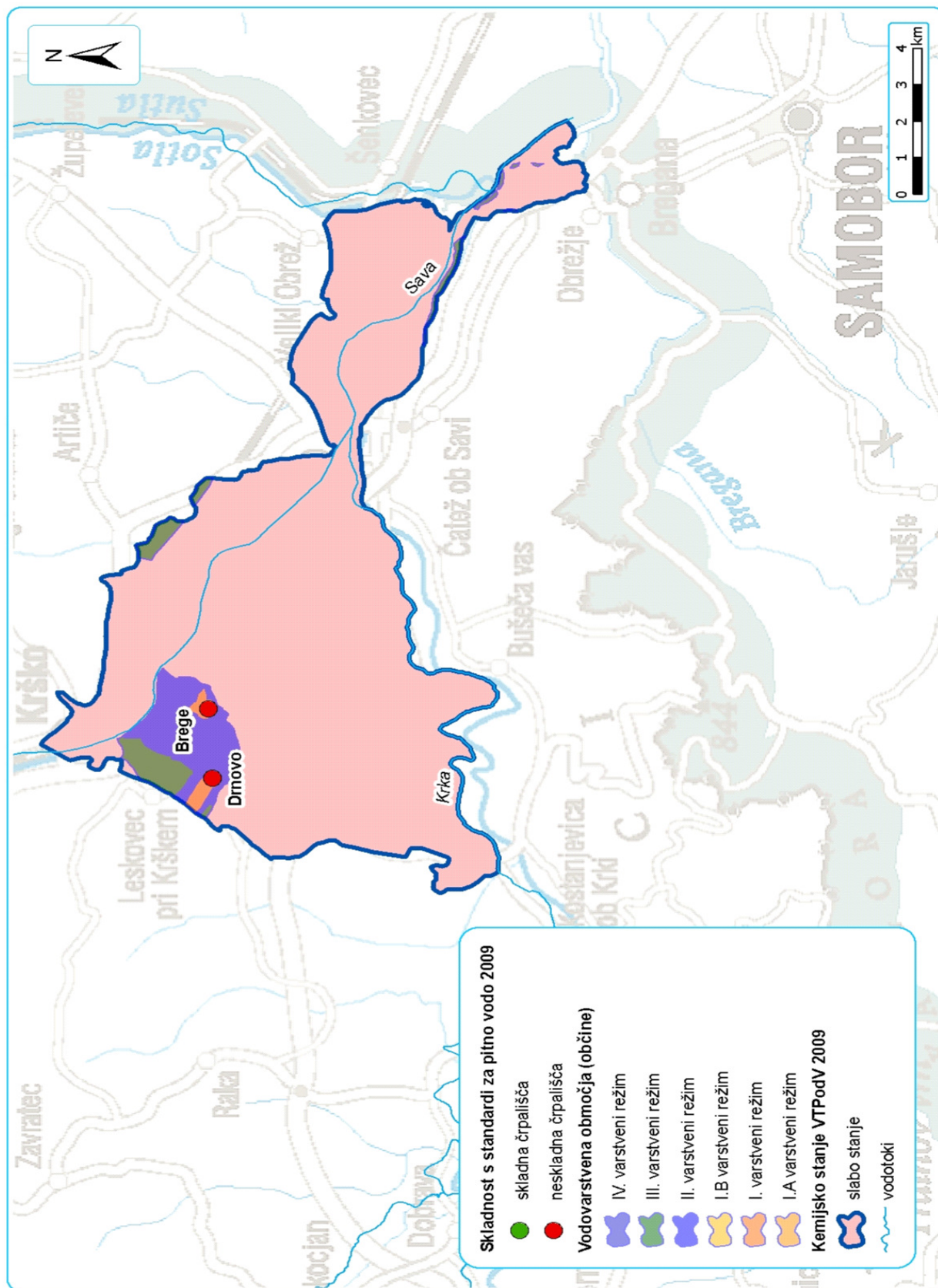
www.arso.gov.si

Agencija RS za okolje

Slika 31: Vsebnost deseti-atrazina na merilnih mestih vodnega telesa podzemne vode Krška kotlina v letu 2009



Krška kotlina - monitoring podzemne vode na črpališčih v letu 2009



Vir: MOP, ARSO, GeoZS, GURS

Kartografija: Marina Gacin, 2010

www.arso.gov.si

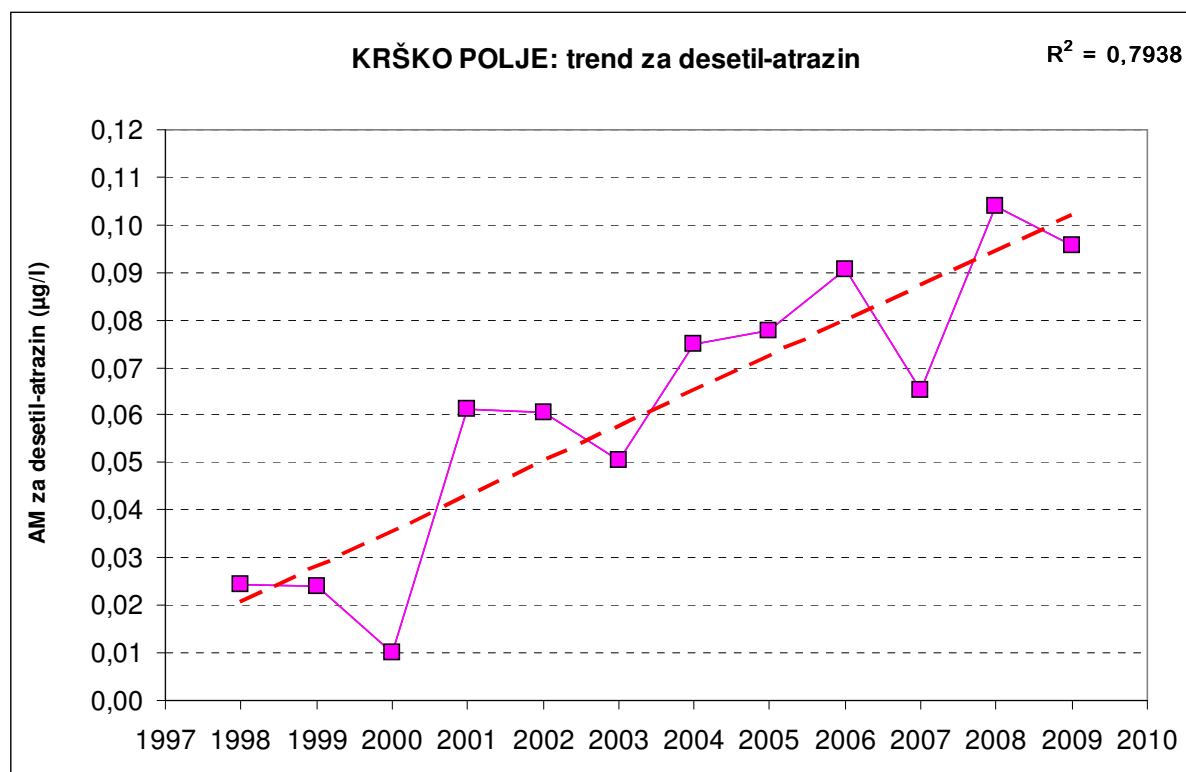
Agencija RS za okolje

Slika 32: Monitoring podzemne vode na črpališčih v letu 2009 na vodnem telesu podzemne vode Krška kotlina z vodovarstvenimi območji



Trendi parametrov vodnega telesa Krška kotlina v obdobju od leta 1998 do leta 2009

V podzemni vodi vodonosnika Krškega polja beležimo rahel dvig vsebnosti nitratov, vendar zaenkrat nobeno izmed merilnih mest ne izkazuje statistično značilnega trenda. Rezultati za atrazin in njegov razgradni produkt desetil-atrazin so pogosto pod mejo zaznavnosti uporabljene analitske metode. Zato trendov teh onesnaževal na nekaterih merilnih mestih ne moremo ugotavljati. Na črpališču v Drnovem so vsebnosti desetil-atrazina iz zelo nizkih vrednosti narasle nad standard kakovosti, vendar v obravnavanem nizu podatki znatno nihajo. Zviševanje vsebnosti desetil-atrazina je značilno tudi za vodonosnik Krškega polja (tabela 12, 13, slika 10, 33).



Slika 33: Trend naraščanja vsebnosti desetil-atrazina na Krškem polju v letih 1998 - 2009 (Spearman $R = 0,89$, statistično značilno s stopnjo zaupanja $\alpha = 0,05$)