



1011 - DOLENJSKI KRAS - OCENA KEMIJSKEGA STANJA VODNEGA TELESA PODZEMNE VODE

Opis vodnega telesa Dolenjski kras [7]

Lega telesa in osnovne značilnosti vrhnjih plasti

Vodno telo Dolenjski kras se nahaja v sedimentnih kamninah in nevezanih sedimentih na ozemlju porečij Krke in Kolpe, na jugovzhodnem delu Slovenije. Na območju prevladujejo apnenčaste in dolomitne kamnine mezozojske starosti s kraško poroznostjo, ki so zelo, srednje in malo zakrasele.

Hidrodinamske meje

Vodno telo se nahaja v treh tipičnih vodonosnikih. Prvi, malo skraseli vodonosnik je mezozojske starosti. Nastopa v dolomitih in apnencih. Je kraški in razpoklinski, obširen in visoko do srednje izdaten.

Drugi, kraški, zelo do malo skraseli vodonosnik v apnencih in dolomitih je mezozojske starosti. Je lokalni ali nezvezno izdaten vodonosnik ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten. Hidravlična meja med prvim in drugim vodonosnikom je večinoma litološka, mestoma tektonska. Za to mejo je značilna razlika v prepustnosti (red do dva reda velikosti) in razlika v poroznosti (kraška ali razpoklinska). Hidravlična meja med vodonosnikoma je večinoma prepustna do polprepustna, redkeje, ob tektonskih stikih pa je lahko tudi neprepustna. Podlaga obeh vodonosnikov je slabo do zelo slabo prepustna in deluje kot hidravlična bariera. Ker ležita vodonosnika drug na drugem, je meja med njima razširjena tudi v vodoravni smeri. Znotraj obeh vodonosnikov nastopajo številne hidrodinamske meje, ki omejujejo množico lokalnih vodonosnih sistemov. Najpomembnejši del vodnega telesa, ki se uporablja za oskrbo prebivalstva s pitno vodo, se nahaja v prvem in drugem vodonosniku.

Tretji, globoki termalni vodonosnik, je v dolomitu in apnencu mezozojske starosti. Glede na poroznost je razpoklinski, po izdatnosti pa lokalni ali nezvezno izdaten vodonosnik ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten. Globoki vodonosnik s termalno vodo nastopa delno pod debelimi, slabo do zelo slabo prepustnimi vrhnjimi plastmi, delno pa zvezno prehaja v globino iz prvega in drugega vodonosnika. Hidrodinamska meja med prvima dvema vodonosnikoma, ki sta površinska, ter tretjim, globokim vodonosnikom, je večinoma prepustna, tako da obstaja neposredna hidravlična povezava.

Vpliv človekovega delovanja in ranljivost vodnega telesa

Delež kmetijskih in grajenih območij na površini vodnega telesa znaša 31,8 %. Telo je zelo visoko do izredno visoko ranljivo.

Kemijsko stanje vodnega telesa Dolenjski kras

Telo podzemne vode Dolenjski kras je bilo leta 2009 v dobrem kemijskem stanju (tabela 9, slika 3). Večje onesnaženje smo zaznali na kraškem izvira Krka. Sklepali smo, da onesnaženje še ni razširjeno na več kot 30% obsega vodnega telesa. Površina hidrogeološkega zaledja izvira Krka [8] ne presega 10% površine telesa. Srednja raven zaupanja v oceno stanja izhaja iz dejstva, da kmetijske in urbane površine zajemajo tretjino



površine telesa, ki ga gradijo sklenjeni vodonosniki v katerih se onesnaženje lahko hitrorazširi na večji del telesa.

Kemijsko stanje v letu 2009

DOBRO

6,3 % neustreznih merilnih mest

Raven zaupanja v oceno kemijskega stanja v letu 2009

SREDNJA

Na izviru Krka že od leta 2007 beležimo povišane vsebnosti različnih pesticidov. V letu 2009 so bile ugotovljene izredno visoke vrednosti atrazina, metolaklora, simazina, prometrina, terbutilazina, terbutrina, metamitrona, izoproturona, metazaklora ter vsote pesticidov. V posamičnih vzorcih so bile vsebnosti terbutilazina šestkrat višje, vsebnosti metamitrona pa skoraj devetkrat višje od standarda. Največ onesnaževal in njihove najvišje vrednosti so bile ugotovljene v septembrskem (14.9.2009) in oktobrskem vzorcu (15.10.2009). V teh dneh je bilo hidrološko stanje glede na podatke o količinah mesečnih padavin [25] in glede na hidrološke podatke o pretokih reke Krke [26] (slika 34, 35) nižje do srednje. V takšnih razmerah se po kraških kanalih in razpokah vodonosnikov z nižjimi hitrostmi pretakajo manjše količine podzemne vode, razredčenja onesnaževal so posledično manjša. Glede na ekstremne vrednosti onesnaževal in obširno hidrogeološko zaledje izvira Krka (330 km², [8]) smo sprva sklepali, da je vir onesnaženja v neposredni bližini vzorčnega mesta. V kraškem, z gozdom poraščenem zaledju izvira je namreč večje število jam in brezen. Brezna in jame so nemalokrat črna, nelegalna odlagališča nevarnih odpadkov, ki so skrita v podzemlju. Na širšem hidrogeološkem zaledju izvira, kjer vodovarstvena območja niso pogosta (slika 36) je vsekakor možnih več virov onesnaženja, ki bi se lahko v telesu z majhnim deležem krovnih plasti, z dokaj visoko povprečno letno infiltracijo in dokaj dobro povprečno prepustnostjo vodonosnikov [7] hitro razširilo na večji del telesa. Da bi vire onesnaženja z gotovostjo ugotovili in locirali bomo v bodoči program monitoringa vključili tudi s kmetijstvom obremenjen površinski del zaledja, ki se v ponorih Dobravke (Beznica pod Zgradcem) in Šice (Zatočna jama pri Račni) drenira v vodonosnik in vpliva na režim ter kvaliteto izvira Krka.

Ustreznost na merilnih mestih

V tabeli 24 je prikazana vsebnost nitrata, atrazina, desetil-atrazina in vsote pesticidov in ostalih parametrov, ki presegajo standarde kakovosti ali vrednosti praga.

Tabela 24: Letne aritmetične srednje vrednosti parametrov na merilnih mestih, ocene ustreznosti in kemijskega stanja vodnega telesa Dolenjski kras v letu 2009

Merilno mesto	Nitrati	Atrazin	Desetil-atrazin	Prometrin	Terbutilazin	Terbutrin	Metamitron	Izoproturon	Vsota pesticidov	Ocena ustreznosti/ kemijsko stanje
	mg NO ₃ /L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	
Krka	7,6	0,14	0,02	0,11	0,30	0,20	0,31	0,16	1,53	ne ustreza
Globočec**	3,0	<LOQ	0,002	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,01	ustreza
Luknja - izvir Prečne	7,0	0,02	0,03	<LOQ	0,01	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	ustreza
Poltarica	5,3	<LOQ	0,01	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,01	ustreza

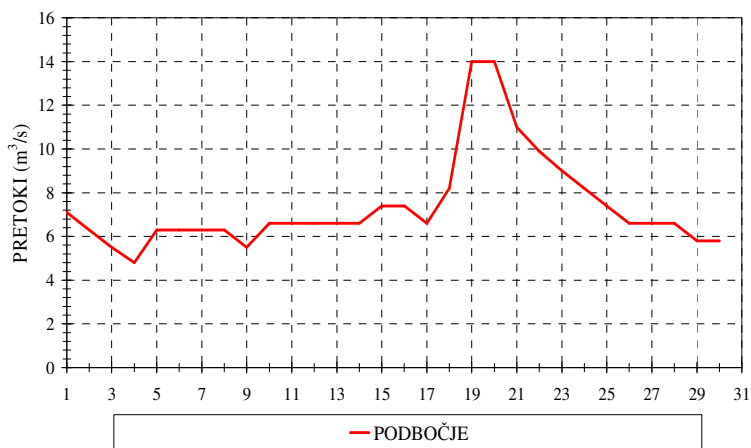
** - črpališče pitne vode, SK/VP – standard kakovosti ali vrednost praga, <LOQ – manjše od meje določljivosti



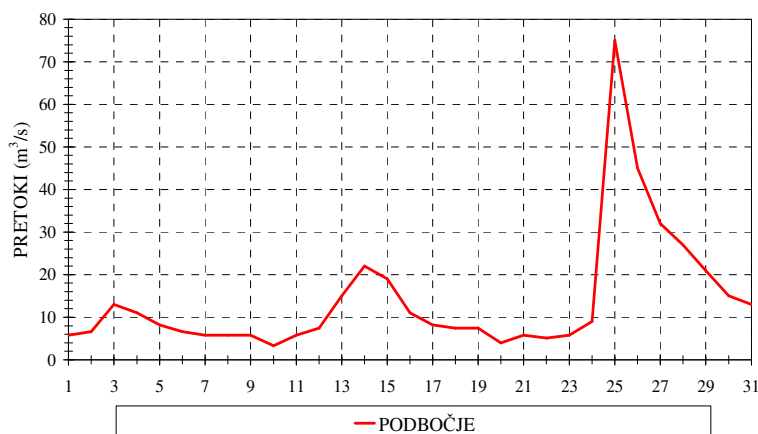
Tabela 24: Letne aritmetične srednje vrednosti parametrov na merilnih mestih, ocene ustreznosti in kemijskega stanja vodnega telesa Dolenjski kras v letu 2009

Merilno mesto	Nitrati	Atrazin	Desetil-atrazin	Prometrin	Terbutilazin	Terbutrin	Metamitron	Izoproturon	Vsota pesticidov	Ocena ustreznosti/ kemijsko stanje
	mg NO ₃ /L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	
Studena pri Kostanjeviški jami	3,2	0,004	0,01	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,04	ustreza
Težka voda**	7,3	0,01	0,02	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,04	ustreza
Jezero pri Šmarjeških toplicah**	4,1	0,01	0,02	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,06	ustreza
Tominčev izvir	4,9	<LOQ	0,002	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,01	ustreza
Radešča, Podturn	4,7	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,001	ustreza
Bilpa	6,5	<LOQ	0,001	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,003	ustreza
Dolski	3,8	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,001	ustreza
Dobličica**	3,2	<LOQ	0,002	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,004	ustreza
Krupa	5,1	0,003	0,01	<LOQ	0,01	<LOQ			0,03	ustreza
Metliški obrh**	7,0	0,02	0,04	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,06	ustreza
Obrh Rinža**	3,1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			0,01	ustreza
Rakitnica**	4,0									
SK/VP	50,0	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,50	DOBRO

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



Slika 34: Pretoki reke Krke v septembru 2009, merjeni na hidrološki postaji Podbočje [26]



Slika 35: Pretoki reke Krke v oktobru 2009, merjeni na hidrološki postaji Podbočje [26]

Povezava med podzemno in površinsko vodo

Vodonosniki območja Dolenjskega krasa se praznijo neposredno skozi izvire ali pa so značilno povezani s površinskimi vodami, ki večinoma drenirajo vodonosnik, nekatere pa ga tudi napajajo (Temenica, Rinža). Najpomembnejši regionalni notranji hidrodinamski meji sta reki Krka in Kolpa, lokalne hidrodinamske meje pa tvorijo tudi drugi drenažni površinski tokovi in pripadajoče lokalne razvodnice (npr. Ribnica, Rinža, Doblčica, Lahinja, Temenica, Radulja, Težka voda). Globoki vodonosnik se večinoma drenira preko ozkih tektonskih con in delno napaja zgornja vodonosnika ali pa se prazni neposredno skozi izvire (Dolenjske Toplice, Šmarješke Toplice, Klevevž...). Obnavlja se z infiltracijo preko zgornjih, površinskih vodonosnikov. Tudi to obnavljanje je lahko vezano le na ozke tektonske cone [7].

V letu 2009 je bila med površinskimi vodami v slabem kemijskem stanju reka Krka zaradi izmerjenih visokih vsebnosti tributilkositrovih spojin na odseku Krka - Soteska - Otočec [21] (tabela 14). Kljub temu, da reka Krka na tem odseku drenira vodonosnik ocenjujemo, da podzemna voda ne vpliva na slabo kemijsko stanje površinske vode. Sklepamo, da je izvor navedenih snovi v industrijskih odpadnih vodah in ne v podzemni vodi.

Podzemna voda pa vpliva na slabo ekološko stanje površinskega vodnega telesa Krupe, kjer je bilo ugotovljeno presežanje standarda za poliklorirane bifenile (PCB) [21]. To onesnaženje je posledica spiranja starega bremena nekdanje tovarne kondenzatorjev v Semiču na prispevnem območju izvira reke Krupe in je kljub izvedeni sanaciji še vedno tako veliko, da je standard v površinski vodi presežen.

Habitati in naravne vrednote v območjih vpliva podzemne vode

Neustrezno merilno mesto izvir Krka, ki je bil onesnažen s pesticidi se nahaja v območjih Nature 2000 (slika 37) in v območjih naravnih vrednot državnega ter lokalnega pomena (slika 38). Za natančnejšo opredelitev kateri habitati in naravne vrednote so odvisni od podzemne vode in ogroženi zaradi onesnaženja bi potrebovali strokovne podlage biološke in naravovarstvene stroke.

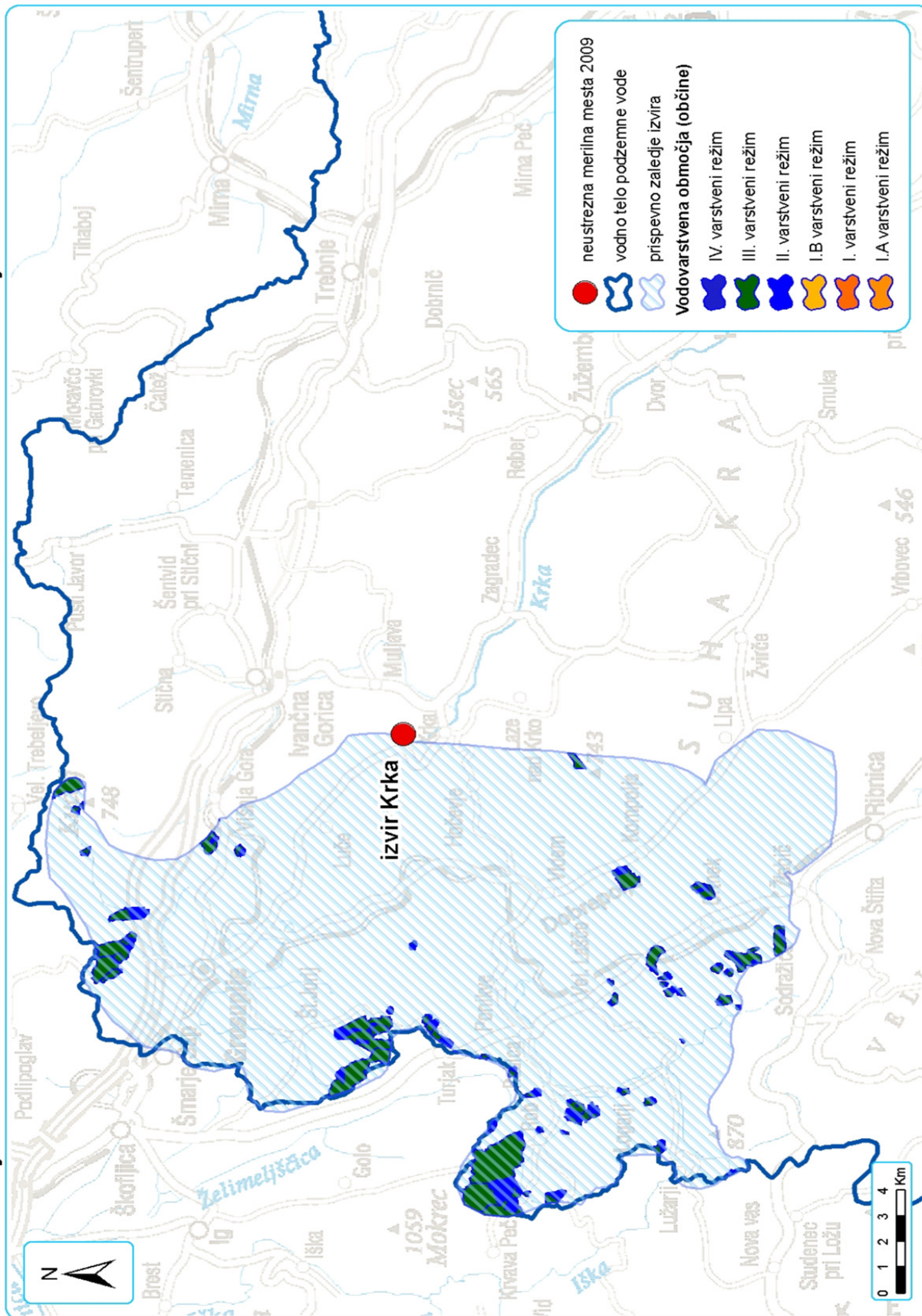
Vodovarstvena območja

Monitoring podzemne vode na črpališčih

Znotraj vodnega telesa Dolenjski kras spremljamo kemijsko stanje podzemne vode tudi na črpališčih pitne vode Globočec, Težka voda, Jezero pri Šmarjeških toplicah, Doblčica, Metliški obrh, Obrh Rinža in Rakitnica (slika 11). V letu 2009 nismo ugotovili neskladnosti s standardi za pitno vodo [19].



Dolenjski kras - neustrezna merilna mesta z vodovarstvenimi območji v letu 2009



Vir: MOP, ARSO, GeoZS, GURS

Kartografija: Marina Gacin, 2010

www.arso.gov.si

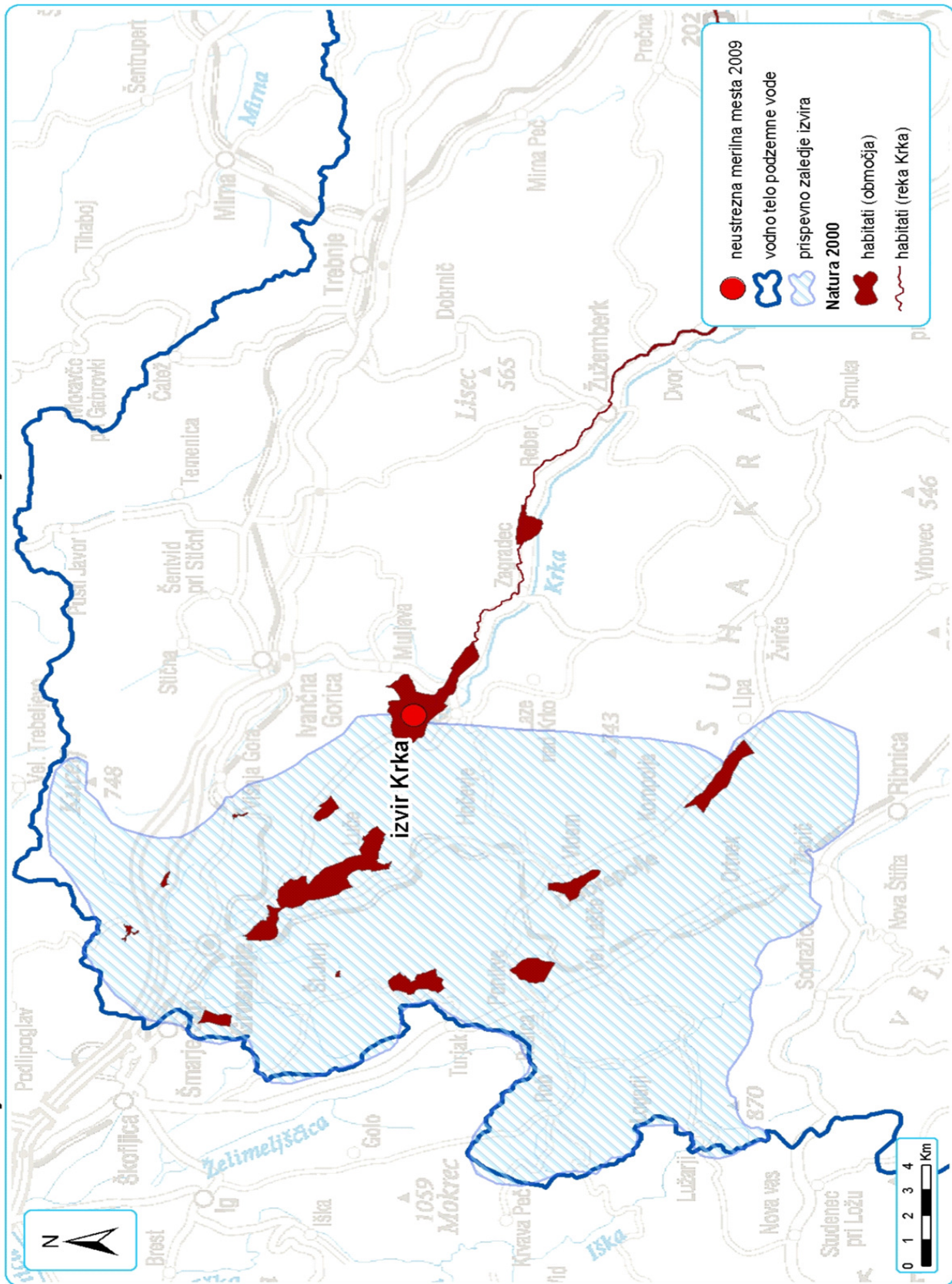


Agencija RS za okolje

Slika 36: Monitoring podzemne vode na izviru Krka na vodnem telesu podzemne vode Dolenjski kras s hidrogeološkim zaledjem in vodovarstvenimi območji



Dolenjski kras - neustrezna merilna mesta z območji Natura 2000 v letu 2009



Vir: MOP, ARSO, GeoZS, GURS

Kartografija: Marina Gacin, 2010

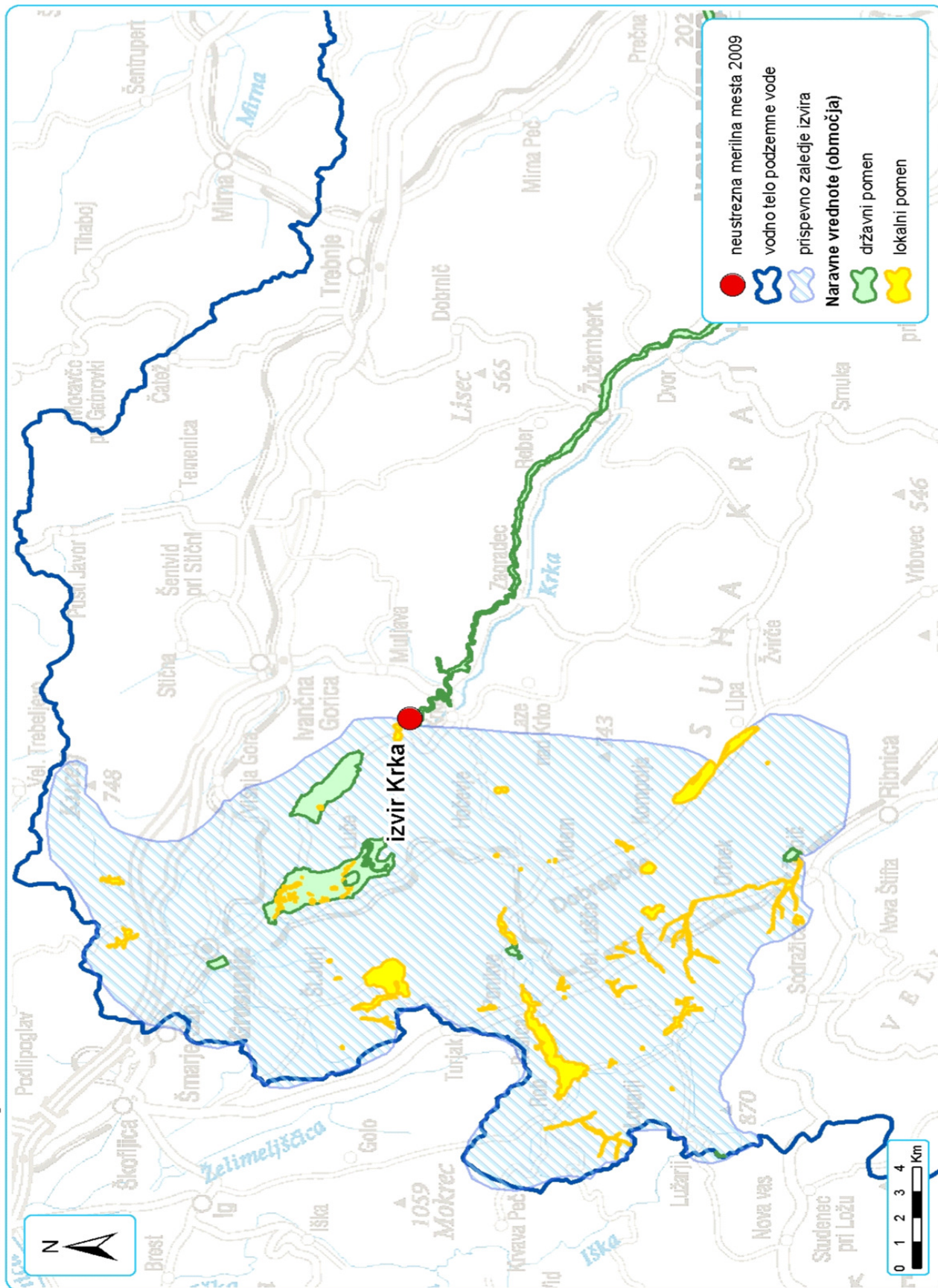
www.arslo.gov.si

Agencija RS za okolje

Slika 37: Monitoring podzemne vode na izviru Krka na vodnem telesu podzemne vode Dolenjski kras s hidrogeološkim zaledjem in območji Natura 2000



Dolenjski kras - neustrezna merilna mesta z naravnimi vrednotami v letu 2009



Vir: MOP, ARSO, GeoZS, GURS

Kartografija: Marina Gacin, 2010

www.arso.gov.si

Agencija RS za okolje

Slika 38: Monitoring podzemne vode na izviru Krka na vodnem telesu podzemne vode Dolenjski kras s hidrogeološkim zaledjem in območji Naravnih vrednot