



**IZVJEŠĆE O KEMIJSKOM STANJU PODZEMNIH VODA
U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2013. GODINI**



HRVATSKE VODE, 2015.



Izvješće o kemijskom stanju podzemnih voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini izradili su:

mr.sc. Daria Čupić, dipl.ing.geol.

Andrea Marinović Ruždjak, dipl.ing.bioteh.,univ.spec.oecoing.

Simana Milović, dipl.ing.bioteh.

GENERALNI DIREKTOR

mr. sc. Ivica Plišić, dipl. ing. građ.



Podaci objavljeni u izvješću su rezultat kontroliranog mjerenja na monitoring postajama za kakvoću voda u Republici Hrvatskoj i prema Katalogu informacija Hrvatskih voda ubrajaju se u informacije dostupne na zahtjev. Izvješće je informacija javne namjene dostupna bez posebnog zahtjeva.

Izvješće i podaci su autorsko pravo Hrvatskih voda, a za tiskanje i upotrebu je neophodno odobrenje Hrvatskih voda i navođenje Hrvatskih voda kao izvora podataka.

Fotografija na naslovnoj strani: izvor Cetine (autor dr. sc. Igor Stanković, dipl.ing.biol.)

Ključne riječi: Hrvatska, monitoring, podzemne vode, grupirana tijela podzemne vode, ocjena kakvoće, kemijsko stanje



KAZALO

1.	SAŽETAK	9
2.	UVOD	13
3.	PRAĆENJE KEMIJSKOG STANJA PODZEMNIH VODA U 2013. GODINI	14
3.1.	PLAN NADZORNOG MONITORINGA PO GRUPIRANIM PODZEMNIM VODNIM TIJELIMA	15
3.2.	OPSEG ANALIZA I GODIŠNJI PREGLED UČESTALOSTI ISPITIVANJA	16
3.3.	ODSTUPANJE OD PLANA MONITORINGA	17
3.4.	IZVODITELJI MONITORINGA	17
4.	METODE UZORKOVANJA I MJERENJA	18
5.	KEMIJSKO STANJE PODZEMNIH VODA	19
5.1.	KRITERIJI ZA OCJENU KEMIJSKOG STANJA PODZEMNIH VODA	19
5.2.	ZNATNO I TRAJNO RASTUĆI TRENDOVI	21
5.3.	OCJENA KEMIJSKOG STANJA PODZEMNIH VODA	21
	5.3.1. Vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeke Save	22
	5.3.2. Vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeka Drave i Dunava	51
	5.3.3. Jadransko vodno područje	59
6.	LITERATURA	69
	PRILOG 1 Karte kemijskog stanja na monitoring postajama po elementima za ocjenu stanja	70
	PRILOG 2 (na CD-u) – Metode mjerenja za fizikalno-kemijske i kemijske pokazatelje	





1. SAŽETAK

Na temelju Zakona o vodama (NN br. 153/09, 63/11,130/11,56/13 i 14/14) u daljnjem tekstu Zakona o vodama, Uredbe o standardu kakvoće voda (NN br.73/13 i 151/14) u daljnjem tekstu Uredba, te Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (NN br.74/13) u Hrvatskim vodama je izrađen Plan praćenja stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini, kojim je bilo predviđeno ispitivanje kakvoće voda u kaptiranim izvorima, piezometrima i zdencima priljevnih područja vodocrpilišta vodnog područja rijeke Dunav u ukupno osamnaest (18) grupiranih tijela podzemne vode – 13 u podslivu Save i 5 u podslivu Drave i Dunava, te kaptiranih izvora i zdenaca u jadranskom vodnom području u deset (10) grupiranih tijela podzemne vode.

U Hrvatskoj su identificirana 32 grupirana tijela podzemnih voda (u daljnjem tekstu GPVT). U skladu s odredbama Uredbe, u svakom pojedinačnom grupiranom vodnom tijelu podzemnih voda treba pratiti i ocjenjivati kemijsko i količinsko stanje. Mjerne postaje za praćenje kakvoće podzemnih voda i ocjenu kemijskog stanja tijela podzemne vode razmještene su u gotovo svim grupiranim tijelima podzemne vode, uz izuzetak dva grupirana vodna tijela u vodnom području rijeke Dunav i dva vodna tijela u jadranskom vodnom području.

Za ocjenu kemijskog stanja tijela podzemne vode koriste se pokazatelji iz Priloga 6. Uredbe koji se prate u okviru nadzornog monitoringa (tablica 1) i to: standardi kakvoće podzemnih voda za nitrate i aktivne tvari u pesticidima, pojedinačne i ukupne (tablica 2), te i granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari (tablica 3). Kemijsko stanje podzemnih voda svrstava se u dvije kategorije: dobro i loše.

NITRATI I AKTIVNE TVARI U PESTICIDIMA

Prema koncentraciji **nitrate** utvrđeno je **dobro** kemijsko stanje na svim ocjenjivanim grupiranim tijelima podzemnih voda u **–području podsliva rijeke Save i jadranskom vodnom području** u 2013. godini. U **području podsliva rijeke Drave i Dunava** utvrđeno je **dobro** kemijsko stanje s obzirom na **nitrate** na svim postajama grupiranih vodnih tijela Novo Virje i Legrad-Slatina. U GPVT Varaždinsko područje na tri postaje vodocrpilišta Varaždin (PDS-5, PDS-6 i PDS-7), u GPVT Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava na postaji Bapska (BB-1), te u GPVT Međimurje na mjernoj postaji Križovec (B-K), utvrđeno je **loše** kemijsko stanje s obzirom na nitrate.

U 2013. godini utvrđeno je i **dobro** kemijsko stanje s obzirom na aktivne tvari u **pesticidima** na svim mjernim postajama grupiranih podzemnih vodnih tijela.

SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI

Pokazatelji koji se mogu pojaviti prirodno i/ili kao rezultat ljudske djelatnosti

Prema koncentracijama **otopljenih metala (kadmij, olovo i živa)** u 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** na svim mjernim postajama grupiranih tijela podzemnih voda područja **podsliva rijeke Save**. Na grupiranim podzemnim vodnim tijelima Lekenik-Lužani i Istočna Slavonija – sliv Save koncentracije **arsena** su prirodno povišene, tako da se za te pokazatelje ne primjenjuje standard kakvoće. Na lokacijama na kojima se primjenjuje standard kakvoće koncentracija arsena je prelazila graničnu vrijednost samo na lokaciji Milaševac, MZ-1 (GPVT Ilova-Lonja-Pakra), gdje je zabilježena srednja godišnja koncentracija od 15,5 µgAs/l, te je utvrđeno **loše stanje** s obzirom na arsen. Međutim dosadašnja ispitivanja ukazuju da se ovdje najvjerojatnije radi o prirodnom porijeklu arsena, što bi se trebalo utvrditi dodatnim monitoringom. Stoga je na karti u Prilogu 1. ova mjerna postaja prikazana s povišenom prirodnom koncentracijom.



U grupiranim podzemnim vodnim tijelima područja **podsliva rijeka Drave i Dunava** u 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** s obzirom na **otopljene metale kadmij i živu**. U GPVT Legrad-Slatina su na lokaciji Bikana PV-1 neznatno su bile povišene koncentracije **arsena** (10,65 $\mu\text{gAs/L}$) te su premašivale graničnu vrijednost od 10 $\mu\text{gAs/L}$. I ovdje je najvjerojatnije riječ o prirodnom porijeklu arsena te je potrebno provesti dodatna istraživanja. Na kartama u Prilogu 1. je navedena mjerna postaja prikazana s povišenom prirodnom koncentracijom. U GPVT Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava zbog geološkog porijekla prirodno su prisutne povišene koncentracije metala arsena i olova, tako da se za te pokazatelje ne primjenjuje standard kakvoće.

U **jadranskom vodnom području** je utvrđeno **dobro stanje** prema **koncentracijama otopljenih metala**.

Prema koncentraciji **amonija** u području **podsliva rijeke Save** u GPVT Zagreb utvrđeno je **loše kemijsko stanje** na dvije mjerne postaje priljevnog područja vodocrpilišta Kosnica: na mjernoj postaji A-1-1 zabilježena je srednja godišnja koncentracija od 1,71 mgNH_4^+/l , a na postaji Čdp-8/2 od 0,79 mgNH_4^+/l . Na ostalim lokacijama u grupiranim tijelima podzemnih voda područja podsliva rijeke Save, koja ne sadrže više koncentracije amonija uvjetovanog geološkim porijeklom, amonij ne prelazi standard kakvoće. Utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** s obzirom na **kloride i sulfate**, kao i **dobro kemijsko stanje** s obzirom na **ortofosfate** na svim grupiranim podzemnim vodnim tijelima područja podsliva rijeke Save, osim u GPVT Istočna Slavonija – sliv Save. Ortofosfati na dvije lokacije premašuju standard kakvoće: Jelas, P-10/91 i Gudinci Z-1, te je utvrđeno **loše stanje**.

U području **podsliva rijeka Drave i Dunava** prirodno su prisutne povišene koncentracije **amonija** u GPVT Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava, tako da se za taj pokazatelj ne primjenjuje standard kakvoće. U GPVT Legrad-Slatina na lokaciji Bikana PV-1, gdje je premašen je standard kakvoće, to jest neznatno su povišene koncentracije amonija (0,776 mgNH_4/l), te se monitoring postaja nalazi u lošem stanju. Međutim, amonij je u ovom vodnom tijelu najvjerojatnije prirodnog porijekla, što bi se trebalo utvrditi dodatnim monitoringom, zbog čega je ova mjerna postaja na kartama prikazana u prirodno povišenim koncentracijama. **Kloridi i sulfati** na promatranim lokacijama unutar grupiranih tijela podzemnih voda područja podsliva rijeke Drave i Dunava imaju zanemarive vrijednosti u odnosu na standard kakvoće iz Uredbe. **Ortfofosfati** su u **dobrom stanju** učitavom području podsliva rijeke Drave i Dunava, osim na tri lokacije gdje premašuju standard kakvoće: Korod P-1, Tordinci Z-1 i Donji Miholjac Z-1 na grupiranom podzemnom vodnom tijelu Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava i nalaze se stoga u **lošem stanju**.

U **jadranskom vodnom području** utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** na svim mjernim postajama s obzirom na **amonij, kloride i sulfate**, kao i na **ortofosfate**.

Umjetne sintetičke tvari

U području **podsliva rijeke Save** u 2013. godini na dvije mjerne postaje GPVT Zagreb, u priljevnom području vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak utvrđeno je **loše stanje** s obzirom na **sumu trikloretena i tetrakloretena**; na mjernoj postaji SK-16/2 zabilježena je srednja godišnja koncentracija od 34,06 $\mu\text{g/l}$, a na postaji Sk-15 od 30,07 $\mu\text{g/l}$. Na svim ostalim mjernim postajama područja **podsliva rijeke Save**, te svim mjernim postajama područja **podsliva rijeka Drave i Dunava** i **jadranskog vodnog područja** za sumu trikloretena i tetrakloretena standard kakvoće je zadovoljen, te je utvrđeno **dobro kemijsko stanje**.

Pokazatelj koji upućuje na prodore slane vode ili druge prodore

U 2013. godini je s obzirom na **vodljivost** utvrđeno dobro kemijsko stanje na svim ispitivanim mjernim postajama.



TRENDOVI PROMJENE KONCENTRACIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U PODZEMNIM VODAMA ZA RAZDOBLJE 2007. – 2013. GODINA

Nitrati

Obradom podataka i prikazom linearnog trenda prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija **nitrate** u području **podsliva rijeke Save** u razdoblju od 2007. do 2013. godine ustanovljeno je u GPVT Zagreb da je na nekim mjernim postajama Gradskih crpilišta i Male Mlake prisutan trend porasta koncentracija nitrata, međutim trend nije izražen. U razdoblju 2007. – 2010. godina najviše prosječne godišnje koncentracije **nitrate** bile su na postaji Bapska BB-1 (GPVT Istočna Slavonija - sliv Save), no u 2011. godini nije bilo moguće obaviti uzorkovanje na ovoj mjernoj postaji te je prekinut kontinuitet ispitivanja. U 2012. godini srednja godišnja vrijednost koncentracije nitrata je bila 61 mg NO₃/l, ali analize su u 2013. godini pokazale da se ne radi o trendu smanjenja koncentracije nitrata, jer je srednja vrijednost u 2013. godini iznosila 130,24 NO₃/l.

U području **podsliva rijeka Drave i Dunava** u promatranom razdoblju zamjećuje se blagi uzlazni trend koncentracija nitrata u grupiranom vodnom tijelu Varaždinsko područje na mjernoj postaji PDS-6, dok su ostali trendovi na tom grupiranom podzemnom vodnom tijelu većinom silazni. Na piezometru PDS-5 zamjetan je blagi trend pada, no još uvijek se radi o koncentraciji nitrata koja je gotovo dvostruko veća od dozvoljene vrijednosti. Na dvije lokacije GPVT Međimurje sačinjen je trend srednjih koncentracija nitrata iz razloga što oni na njima prelaze vrijednost od 75% standarda kakvoće, no nisu utvrđeni rastući trendovi.

Aktivne tvari u pesticidima

U **području podsliva rijeke Save**, u GPVT Zagreb je utvrđen linearni trend snižavanja srednjih godišnjih koncentracija herbicida **atrazina**. Najizraženiji je bio na području Male Mlake.

Trikloretan i tetrakloreten

U GPVT Zagreb u razdoblju od 2007 do 2013. utvrđen je trend porasta koncentracije halogeniranih ugljikovodika **trikloretana** i **tetrakloretana** na dvije mjerne postaje vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak (SK-15 i SK-16/2), u podzemnoj vodi priljevnog područja vodocrpilišta Stara Loza tijekom godina nisu se javljale povišene koncentracije trikloretana i tetrakloretana, dok je u 2013. godini na postaji Pr-7/2 zabilježena koncentracija prelazila 75% SKPV. Izrazito slabi trend opadanja koncentracije trikloretana i tetrakloretana zabilježen je na postaji Z-4 (0,67 µg/l) dok na mjernoj postaji Z-2 trend nije utvrđen.

U **jadranskom vodnom području** na mjernoj postaji Tivoli GPVT Južna Istra, suma **trikloretana** i **tetrakloretana** prelazila je 75% standarda kakvoće podzemnih voda u 2012. godini, no ne uočava se značajniji trend.

Amonij

U **području podsliva rijeke Save** u razdoblju od 2007. do 2013. u GPVT Zagreb je promatran trend prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija **amonija**, jer su srednje vrijednosti koncentracije amonija prelazile 75% vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda. Trend snižavanja koncentracija amonija izražen je gotovo na svim proučavanim mjernim postajama, osim na postaji Čdp-8/2.

U **području podsliva rijeka Drave i Dunava**, srednje vrijednosti amonija također su prelazile 75 % vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda na vodocrpilištu Bikana u GPVT Legrad - Slatina, zbog čega je promatran trend kretanja vrijednosti koncentracije amonija. Na mjernoj postaji Bikana, PV-1 izražen je blagi trend povećanja koncentracija amonija, ali one su vjerojatno geološkog porijekla, što je potrebno utvrditi dodatnim istraživanjima.



Kloridi

U 2013. godini u **jadranskom vodnom području** samo na mjernoj postaji Rimski bunar GPVT Cetina prosječne godišnje koncentracije **klorida** prelazile su 75% vrijednosti SKPV. Rastući trend na toj mjernoj postaji obilježen je prosječnim godišnjim porastom od 15 mg Cl/l.



2. UVOD

Prva sustavna praćenja kakvoće podzemnih voda kaptiranih izvorišta na području krša započeta su osamdesetih godina prošloga stoljeća. Nakon toga, 2000. godine uspostavljen je sustavni monitoring podzemnih voda na priljevnim područjima vodocrpilišta grada Zagreba, a 2006. i sustavni monitoring podzemnih voda na nacionalnoj razini. Sustavna praćenja provode se u svrhu utvrđivanja kemijskog stanja voda, dugoročnih promjena prirodnih uvjeta, promjena uzrokovanih intenzivnim ljudskim aktivnostima i promjena uslijed provođenja mjera na područjima za koja je utvrđeno da ne ispunjavaju uvjete za dobro stanje.

Kao posljedica usklađenja s Okvirnom direktivom o vodama Europske Unije (ODV), u Zakonu o vodama, je propisan monitoring stanja voda, što zahtijeva uspostavu praćenja:

- zapremine, razine, protoka, brzine, hidromorfoloških značajki, ekološkog i kemijskog stanja i ekološkog potencijala za površinske vode
- ekološkog i kemijskog stanja i ekološkog potencijala za priobalne vode
- kemijskog stanja za vode teritorijalnog mora i
- količinskog i kemijskog stanja za podzemne vode.

Kako bi se moglo odrediti stanje voda propisano Zakonom o vodama i Uredbom, definirani su standardi kakvoće voda za površinske, uključivo prijelazne i priobalne vode te za podzemne vode.

Temeljem kriterija koje propisuje Uredba u Prilogu 6. načinjena je ocjena kemijskog stanja podzemnih voda za pokazatelje za koje su propisane vrijednosti standarda kakvoće (nitrati i aktivne tvari sredstava za zaštitu bilja), kao i za pokazatelje za koje su propisane granične vrijednosti (specifične onečišćujuće tvari), a prikazani su i sedmogodišnji trendovi kretanja srednjih godišnjih vrijednosti pojedinih pokazatelja za razdoblje od 2007 do 2013. godine.

Ocjena kemijskog stanja na monitoring postajama i prikaz ostalih rezultata praćenja kakvoće podzemnih voda prikazani su za pojedina vodna područja, a unutar njih za grupirana vodna tijela podzemnih voda.

Plan monitoringa podzemnih voda u 2013. godini izrađen je u Hrvatskim vodama. Ispitivanje je provedeno putem osam laboratorija ovlaštenih za uzorkovanje i ispitivanje voda.

Izvešće o kemijskom stanju podzemnih voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini je četrnaesto po redu godišnje izvješće o rezultatima ispitivanja kakvoće voda.



3. PRAĆENJE KEMIJSKOG STANJA PODZEMNIH VODA U 2013. GODINI

Zakonska osnova, opseg, vrsta i način ispitivanja voda u Republici Hrvatskoj definirani su Zakonom o vodama Uredbom te Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda. Navedeni propisi usklađeni su s Direktivom 2000/60/ES Europskog parlamenta i vijeća, kojom se uspostavlja okvir za djelovanje Zajednice na području politike voda i ostalim direktivama koje uređuju područje voda.

Planom praćenja stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini bilo je predviđeno ispitivanje kakvoće voda u kaptiranim izvorima, piezometrima i zdencima priljevnih područja vodocrpilišta vodnog područja rijeke Dunav u ukupno osamnaest (18) tijela podzemne vode – 13 u podslivu Save i 5 u podslivu Drave i Dunava, te kaptiranih izvora i zdenaca u jadranskom vodnom području u deset (10) tijela podzemne vode.

Plan praćenja stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini izrađen je u Hrvatskim vodama. Ispitivanje je provedeno putem osam laboratorija osposobljenih za uzorkovanje i ispitivanje voda. Ministarstvo poljoprivrede imenovalo je Hrvatske vode nacionalnim referentnim centrom za vode, što podrazumijeva suradnju s Agencijom za zaštitu okoliša (nacionalna žarišna točka) i Europskom agencijom za zaštitu okoliša, u okviru koje od 2010. godine se dostavljaju i podaci o kakvoći podzemnih voda sa 30 mjernih postaja smještenih u 23 različita vodna tijela Europskoj informacijskoj i promatračkoj mreži (EIONET - WISE) u traženom formatu, a i sudjeluje u izradi Izvješća o stanju okoliša u Poglavlju Kopnene vode.

Kakvoća podzemnih voda ispitivana je u 2013. godini na ukupno 270 mjernih postaja.

Monitoring podzemnih voda, u skladu s Okvirnom direktivom o vodama Europske Unije, Zakonom o vodama i Uredbom, obuhvaća pokazatelje potrebne da se utvrdi količinsko i kemijsko stanje podzemnih voda. Prema tome, pokazatelji kakvoće su podijeljeni u dvije grupe:

- a) osnovni fizikalno - kemijski i kemijski pokazatelji te
- b) režim razina podzemnih voda.

Ovim planom obuhvaćeno je praćenje fizikalno - kemijskih i kemijskih pokazatelja. Rezultati monitoringa količinskog stanja podzemnih voda nisu prikazani u ovom dokumentu.

Na svim postajama ispituju se osnovni pokazatelji (otopljeni kisk, pH vrijednost, električna vodljivost, nitrati i amonij), pokazatelji za koje su propisane vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda (nitrati i aktivne tvari u pesticidima), te specifične onečišćujuće tvari (arsen, kadmij, olovo, živa, amonij, kloridi, sulfati, ortofosfati) umjetne sintetičke tvari (suma trikloetena i tetrakloretena) i el. vodljivost. Dodatno se prate još ostali metali željezo, mangan, bakar, cink, krom i nikal, te mikrobiološki pokazatelji i organski spojevi.

Budući da se u velikoj mjeri radi o vodi koja se koristi za vodoopskrbu, ispitivani su i neki pokazatelji za kontrolu zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju definirani Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13), Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13) i Pravilnikom o izmjenama Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 141/13).



3.1. PLAN NADZORNOG MONITORINGA NA GRUPIRANIM PODZEMNIM VODNIM TIJELIMA

Područje Hrvatske se prema strukturno – geološkim i geomorfološkim obilježjima može podijeliti na panonski i krški dio. U panonskom dijelu dominiraju aluvijalni vodonosnici međuzrnske poroznosti unutar velikih sedimentacijskih bazena rijeka Drave i Save bogatih vodom, vrlo sporih podzemnih tokova i spore izmjene vode. Krški dio je niskih retencijskih sposobnosti i brzih podzemnih tokova, višestrukog izviranja i poniranja u istom grupiranom vodnom tijelu podzemne vode, prirodne ranjivosti i značajnog utjecaja mora na slatkovodne sustave.

Analizom značajki vodnih područja u Hrvatskoj su identificirana 32 grupirana tijela podzemnih voda. U vodnom području rijeke Dunav identificirano je 20 grupiranih tijela podzemne vode, od čega je 5 vodnih tijela u krškom dijelu, a 15 vodnih tijela je u aluvijalnim vodonosnicima.

U jadranskom vodnom području utvrđeno je 12 grupiranih tijela podzemne vode. U skladu s odredbama Uredbe, u svakom pojedinačnom vodnom tijelu treba pratiti i ocjenjivati kemijsko i količinsko stanje.

Kakvoća podzemnih voda planirala se ispitivati u 2013. godini na ukupno 270 mjernih postaja.

U aluvijalnim vodonosnicima vodnog područja rijeke Dunav mjerne su postaje raspoređene u priljevnim područjima 79 vodocrpilišta i 3 izvorišta. U krškom vodonosniku, planiralo se ispitivati 34 kaptirana izvorišta i bunara, raspoređena u jadranskom vodnom području i vodnom području rijeke Dunav (područje podsliva rijeke Save) koji pripadaju krškom području Dinarida.

U vodnom području rijeke Dunav, na području podsliva rijeke Save kakvoća podzemnih voda planirala ispitivati na 198 mjernih postaja. Od toga, 190 mjernih postaja raspoređeno je u aluvijalnom vodonosniku, najveći broj postaja i to 148 na priljevnim područjima 12 vodocrpilišta grada Zagreba, dok je osam (8) mjernih postaja smješteno u kaptiranim izvorištima na području krša.

Na području podsliva rijeka Drave i Dunava predviđeno je ispitivanje kakvoće podzemne vode na 46 mjernih postaja, koje su sve smještene u aluvijalnom vodonosniku.

U jadranskom vodnom području kakvoća podzemnih voda planirala se ispitivati na 26 mjernih postaja u kaptiranim izvorima i bunarima .

Tablica 3.1.1. Pregled mjernih postaja u piezometrima, kaptiranim izvorištima i bunarima vodnih područja

VODNO PODRUČJE	BROJ MJERNIH POSTAJA U PODZEMNIM VODAMA
Podsliv rijeke Save	50
Zagrebačka vodocrpilišta	148
Podsliv rijeke Drave i Dunava	46
DUNAVSKO VODNO PODRUČJE	244
JADRANSKO VODNO PODRUČJE	26
UKUPNO	270

Rezultati monitoringa količinskog stanja podzemnih voda kao i ocjena količinskog stanja nisu sastavni dio ovog izvješća.



3.2. OPSEG ANALIZA I GODIŠNJI PREGLED UČESTALOSTI ISPITIVANJA

Temeljem kriterija koje propisuje Uredba u Prilogu 6., načinjena je ocjena kemijskog stanja podzemnih voda za pokazatelje koji se prate u okviru nadzornog monitoringa, pokazatelje za koje su propisane vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda (nitrati i aktivne tvari sredstava za zaštitu bilja), kao i pokazatelje za koje su propisane granične vrijednosti (specifične onečišćujuće tvari). Osim navedenih pokazatelja ispituju se i ostali pokazatelji izabrani na temelju analize rezultata dosadašnjeg monitoringa.

Učestalost mjerenja u aluvijalnom vodonosniku se kreće od dva puta godišnje u tijelima podzemne vode za koja nije utvrđen rizik do četiri puta godišnje u tijelima podzemne vode koja su u stanju rizika i u stanju potencijalnog rizika. Iznimka je područje grada Zagreba gdje je planirana učestalost mjerenja od dva do dvanaest puta, veća u plitkim vodonosnicima, a manja u dubokim. Učestalost mjerenja organskih spojeva je manja, osim ako dosadašnji rezultati ne upućuju na prisustvo ovih tvari u podzemnim vodama.

U krškom vodonosniku se učestalost mjerenja osnovnih pokazatelja kreće od dva do dvanaest puta za fizikalno – kemijske, kemijske i mikrobiološke pokazatelje, te dva do četiri puta za metale i organske spojeve. Tablica 3.2.1. prikazuje popis pokazatelja koji su ispitivani u podzemnim vodama tijekom 2013. godine.

Tablica 3.2.1. Popis ispitivanih pokazatelja kakvoće u podzemnim vodama tijekom 2013. godine

Skupina pokazatelja	Pokazatelj	Mjerna jedinica	Napomene	
FIZIKALNO KEMIJSKI I KEMIJSKI POKAZATELJI	boja	mg/L Pt/Co		
	miris			
	mutnoća	NTU		
	temperatura	°C		
	pH			
	električna vodljivost	µS/cm		
	redoks potencijal	mV	samo sporadično i manjom učestalošću	
	alkalitet m,p-vrijednost	mgCaCO ₃ /L	samo sporadično i manjom učestalošću	
	tvrdća ukupna	mgCaCO ₃ /L	samo sporadično i manjom učestalošću	
	slobodni CO ₂	mg/L	samo sporadično i manjom učestalošću	
	ukupne otopljene tvari	mg/L		
	suhi ostatak ukupni	mg/L	samo sporadično i manjom učestalošću	
	suhi ostatak žareni	mg/L	samo sporadično i manjom učestalošću	
	otopljeni kisik	mgO ₂ /L		
	zasićenje kisikom	%		
	KPK-Mn	mgO ₂ /L		
	amonij	mgN/L		
	nitriti	mgN/L		
	nitrati	mgN/L		
	ukupni dušik	mgN/L		
	o-fosfati otopljeni	mgP/L		
	uk. fosfor	mgP/L		
sumporovodik	mg/L			
TOC	mg/L			
CIJANIDI	mg/L			
IONI	silikati	mg/L		
	sulfati	mg/L		
	kloridi	mg/L		
	fluoridi	mg/L		
	natrij	mg/L		
	kalij	mg/L		
	kalcij	mg/L		
	magnezij	mg/L		
	karbonati	mg/L		
	bikarbonati	mg/L		
OTOPLJENI METALI	željezo	µg/L		
	mangan	µg/L		
	bakar	µg/L		
	čink	µg/L		
	kadmij	µg/L		
	krom	µg/L		
	nikal	µg/L		
olovo	µg/L			
živa	µg/L			
arsen	µg/L			
MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI	broj koliformnih bakt.	UK/100mL		
	fekalni koliformi	FK/100mL		
	fekalni streptokoki	FS/100mL		
	Escherichia coli	broj/100 mL		
	broj aerobnih bakt.	BK/mL 22°C i 37°C		
	MINERALNA ULJA	mineralna ulja	µg/L	
	UKUPNI FENOLI	fenoli ukupno	mg/L	
	ORGANOKLOROVI PESTICIDI	ppDDT	µg/L	
		opDDT	µg/L	
		ppDDE	µg/L	
		ppDDD	µg/L	
		HCH	µg/L	
		α-HCH	µg/L	
		β-HCH	µg/L	
		γ-HCH (lindan)	µg/L	
		heksaklorbenzen (HCB)	µg/L	
		aldrin	µg/L	
		dieldrin	µg/L	
		endrin	µg/L	
		heptaklor	µg/L	
	endosulfan	µg/L		
	atrazin	µg/L		
TRIAZINSKI PESTICIDI	simazin	µg/L	ne ispituje se u zagrebačkom vodonosniku	
ORGANOFOSFORNI PESTICIDI	klorfenvinfos	µg/L		
	klorpirifos	µg/L		
PESTICIDI	alaklor	µg/L		
	pentaklorfenol	µg/L		
LAKOHLAPLJIVI HALOGENIRANI UGLJIKOVODICI	(triklormetan) kloroform	µg/L		
	1,1,1 triklorektan	µg/L		
	tetraklorugljik	µg/L		
	trikloretilen	µg/L		
	tetrakloretilen	µg/L		
	vinilklorid	µg/L		
	1,2,-diklorektan	µg/L		
diklormetan	µg/L			
AROMATSKI UGLJIKOVODICI	toluen	µg/L		
	benzen	µg/L		
	ksilen (svi izomeri)	µg/L		
triklorbenzeni (svi izomeri)	µg/L			
POLICIKLIČKI AROMATSKI UGLJIKOVODICI	naftalen	µg/L		
	fluoranten	µg/L		
	benzo(b)fluoranten	µg/L		
	benzo(k)fluoranten	µg/L		
	benzo(a)piren	µg/L		
	benzo(g,h,i)perilen	µg/L		
	indeno(1,2,3-cd)piren	µg/L		
antracen	µg/L			



3.3. Odstupanje od plana monitoringa

U vodnom području rijeke Dunav, području podsliva rijeke Save plan monitoringa je gotovo u potpunosti ispunjen. Kemijsko stanje u grupiranom tijelu podzemne vode Zagreb je u 2013. godini ispitivano na 142 mjerne postaje u zonama sanitarne zaštite četrnaest javnih vodocrpilišta, uključujući buduće vodocrpilište Kosnicu, vodocrpilište Šibice u Zaprešiću i vodocrpilište Velika Gorica, dok je planirano 148. Kemijsko stanje podzemnih voda u vodnom području rijeke Dunav, podsliva rijeke Save u 2013. godini ispitivano je na sljedećim vodnim tijelima: Lekenik-Lužani, Lonja-Ilova-Pakra, Žumberak-Samoborsko gorje, sliv Orljave, Istočna Slavonija - Sliv Save, Kupa, Una, Dobra, Korana, Mrežnica te sliv Sutle i Krapine. Kemijsko stanje je ispitivano na 47 mjernih postaja, a planirano je 50. Dvije mjerne postaje (Istočno polje B2, te Z-1 Donji Andrijevc) priključene su u sustav javne vodoopskrbe, dok se na mjernoj postaji B-4 Dubrovčak pumpa nalazila u kvaru.

U vodnom području rijeke Dunav, podslivu Drave i Dunava ispitivano je pet grupiranih vodnih tijela podzemne vode: Varaždinsko područje, Međimurje, Novo Virje, Legrad-Slatina i Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava. Kemijsko stanje u grupiranim tijelima podzemne vode vodnog područja rijeke Dunav, područja podsliva rijeke Drave i Dunava u 2013. godini ispitivano je na 46 mjernih postaja kao što je i planirano.

U jadranskom vodnom području plan monitoringa je ispunjen gotovo u potpunosti.

3.4. Izvoditelji monitoringa

Plan praćenja kakvoće podzemnih voda u 2013. godini provodili su laboratoriji ovlašteni za uzorkovanje i ispitivanje voda od strane Ministarstva poljoprivrede, kako slijedi:

- Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda, na lokaciji Šibenik,
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb,
- Zagrebački holding d.o.o., Podružnica "Vodoopskrba i odvodnja", Zagreb,
- Zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, Zagreb,
- Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Karlovac,
- Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko - goranske županije, Rijeka,
- Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula,
- Zavod za javno zdravstvo Ličko – senjske županije, Gospić,
- Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar.

Laboratoriji Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo i Zavoda za javno zdravstvo Karlovačke županije obavljali su ispitivanja kakvoće podzemnih voda piezometarskih bušotina i dijela izvorišta u vodnom području rijeke Dunav, s izuzetkom područja zagrebačkog vodonosnika, gdje je ispitivanja obavljao laboratorij „Vodoopskrbe i odvodnje“ Zagreb, te vodocrpilišta Šibice, gdje je ispitivanja obavljao laboratorij Zavoda za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, Zagreb. Budući da se piezometri vodocrpilišta Zapruđe nalaze unutar I. zone zaštite vodocrpilišta, ispitivanja na ovom području je i financirao i provodio laboratorij Podružnice Vodoopskrba i odvodnja u Zagrebu.

Kakvoću podzemnih voda kaptiranih izvorišta i zdenaca u jadranskom vodnom području ispitivali su Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda, Šibenik te laboratoriji Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko - goranske županije, Zavoda za javno zdravstvo Ličko – senjske županije, Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije i Zavoda za javno zdravstvo Zadar.



4. METODE UZORKOVANJA I MJERENJA

Uzorkovanja su obavljena prema hrvatskim normama HRN ISO 5667-11, Smjernice za uzorkovanje podzemnih voda, HRN ISO 5667-3, Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima i HRN ISO 5667-14, Smjernice za osiguravanje kakvoće pri uzorkovanju i rukovanju prirodnom vodom.

Ispitivanja kemijskih pokazatelja u podzemnim vodama su obavljena u skladu s metodama akreditiranim kod Hrvatske akreditacijske agencije sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025, metodama dokumentiranim i validiranim u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama, odnosno metodama za koje su laboratoriji uspješno sudjelovali u dostupnim programima ispitivanja sposobnosti. U Prilogu 2. je pregled analitičkih metoda korištenih u laboratorijima koji obavljaju ispitivanja podzemnih voda, s podacima o granicama detekcije (LOD) i granicama kvantifikacije (LOQ) metoda za pojedinačne pokazatelje.



5. KEMIJSKO STANJE PODZEMNIH VODA

5.1. KRITERIJI ZA OCJENU KEMIJSKOG STANJA

Monitoring kemijskog stanja podzemnih voda treba osigurati cjelovitu informaciju o kemijskom stanju pojedinog vodnog tijela i vodnog područja u cjelini, te omogućiti utvrđivanje prisutnosti znatnog i trajno rastućeg trenda onečišćenja podzemnih voda.

Kemijski elementi prema kojima se ocjenjuje stanje podzemnih voda: pokazatelji koji se prate u okviru nadzornog monitoringa, standardi kakvoće podzemnih voda, te granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari; navedeni su u Prilogu 6. Uredbe i u nastavku ovog poglavlja. Za ocjenu kemijskog stanja vodnog tijela podzemne vode mjere se pokazatelji koji se prate u okviru nadzornog monitoringa (Tablica 5.1.2.), a koristi se **prosječna godišnja koncentracija (PGK) nitrata i aktivnih tvari pesticida** (pojedinačnih i ukupno ispitivanih) na svim mjernim postajama unutar grupiranog podzemnog vodnog tijela i uspoređuje se **standardom kakvoće podzemnih voda** prema Tablici 5.1.3. U ovom slučaju „aktivne tvari pesticida” predstavljaju aktivne tvari različitih sredstava za zaštitu bilja, neovisno o njihovom djelovanju i području primjene. Ocjena prema ukupno ispitivanim aktivnim tvarima predstavlja zbroj kvantificiranih aktivnih tvari određivanih prema planu monitoringa na nekoj mjernoj postaji unutar grupiranog tijela podzemne vode. Uz standarde kakvoće podzemnih voda za ocjenu kemijskog stanja se **prosječna godišnja koncentracija (PGK) specifičnih onečišćujućih tvari** i to: **arsena, kadmija, olova, žive, amonija, klorida, sulfata, ortofosfata, sume trikloretena i tetrakloretena te električne vodljivosti** na svim mjernim postajama unutar grupiranog podzemnog vodnog tijela uspoređuje s **graničnim vrijednostima** prema Tablici 5.1.4. U Uredbi su propisana izuzeća za određena grupirana podzemna vodna tijela gdje su vrijednosti onečišćujućih tvari zbog geološkog porijekla veće od standarda kakvoće.

Ocjena kemijskog stanja podzemnih voda na mjernim postajama svrstava se u dvije kategorije: **dobro** i **loše**, koje su označene kako je prikazano u tablici 5.1.1. Dobro kemijsko stanje je utvrđeno na onim mjernim postajama na kojima prosječne godišnje koncentracije (izračunate kao aritmetičke sredine izmjerenih koncentracija) ne prelaze standarde kakvoće podzemnih voda i granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari, te su zadovoljavajuće.

Za ocjenu stanja zona sanitarne zaštite vode namijenjene ljudskoj potrošnji koriste se vrijednosti pokazatelja koje služe za ocjenu stanja podzemnih voda.

Tablica 5.1.1. Klasifikacija kemijskog stanja na monitoring postaji

Klasifikacija kemijskog stanja na mjernoj postaji	Boja
DOBRO	
LOŠE	

Tablica 5.1.2. Pokazatelji koji se prate u okviru nadzornog monitoringa

Osnovni pokazatelji	Dodatni pokazatelji	
– otopljeni kisik	– pokazatelji koji ukazuju na utjecaj onečišćenja	– pokazatelji značajni za zaštitu svih oblika korištenja podzemnih voda
– pH vrijednost		
– električna vodljivost		



Osnovni pokazatelji	Dodatni pokazatelji	
– nitrati		
– amonij		
Mjerne postaje		
sva tijela podzemnih voda	tijela podzemnih voda na kojima je planom upravljanja vodnim područjima utvrđeno stanje rizika nepostizanja dobrog stanja	Prekogranična tijela podzemnih voda

Tablica 5.1.3. Standardi kakvoće podzemnih voda

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Prosječna godišnja koncentracija (PGK)
nitrati	mg/l NO ₃	50 mg/l
aktivne tvari u pesticidima*	µg/l	0,1 pojedinačno 0,5 ukupno**

* pesticid označava sredstva za zaštitu bilja i biocide u skladu s propisima o dopuštenim aktivnim tvarima u njima

** ukupno označava sumu svih pojedinačnih pesticida izmjerenih u monitoringu, uključivo njihove odgovarajuće metabolite i produkte razgradnje i reakcija

Tablica 5.1.4. Granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Prosječna godišnja koncentracija (PGK)
1. koji se može pojaviti prirodno i/ili kao rezultat ljudske djelatnosti		
arsen**	µg/l As	10
kadmij	µg/l Cd	5
olovo**	µg/l Pb	10
živa	µg/l Hg	1
amonij**	mg/l NH ₄	0,5
kloridi	mg/l Cl	250
sulfati**	mg/l SO ₄	250
ortofosfati	mg/l PO ₄	0,2
2. umjetne sintetičke tvari		
suma trikloroetena i tetrakloretena	µg/l	10
3. koji upućuje na prodore slane vode ili druge prodore		
vodljivost***	µS/cm	2500

** granična vrijednost (PGK) se ne odnosi na sljedeća tijela podzemne vode koja zbog geološkog porijekla sadrže više koncentracije arsena, olova, sulfata i amonija:

- tijelo podzemne vode Istočna Slavonija sliv Drave i Dunava – arsen, olovo, amonij
- tijelo podzemne vode Ilova- Lonja-Pakra – amonij
- tijelo podzemne vode Lekenik – Lužani – arsen, amonij
- tijelo podzemne vode Istočna Slavonija sliv Save – arsen, amonij
- tijelo podzemne vode Neretva (Butina i Prud), Krka (okolica Knina i Drniša) – sulfati

*** granična vrijednost (PGK) se ne odnosi na tijelo podzemne vode Krka (okolica Knina i Drniša)



5.2. ZNATNO I TRAJNO RASTUĆI TRENDOVI

Utvrđivanje znatnih i trajno rastućih trendova koncentracija onečišćujućih tvari temelji se na sljedećim elementima:

- a) učestalosti monitoringa i odabiru mjernih postaja, koji se odabiru tako da daju informacije neophodne za razlikovanje znatnog i trajno rastućeg trenda od prirodnog odstupanja koncentracije onečišćujuće tvari s odgovarajućim stupnjem pouzdanosti i točnosti,
- b) da se znatno i trajno rastući trendovi koncentracija onečišćujućih tvari mogu pravovremeno utvrditi te da se uzimaju u obzir privremene fizikalne i kemijske karakteristike tijela podzemnih voda, uključujući tok podzemnih voda, koeficijent hidrauličke vodljivosti, protjecanje i vrijeme infiltracije,
- c) procjeni statističkim metodama, uključujući regresijske analize, trendova u vremenskom nizu na pojedinačnoj mjernoj postaji,
- d) granici kvantifikacije svih mjerenja postavljenoj na polovicu vrijednosti najviše granice kvantifikacije koja se pojavljuje u vremenskom nizu, osim za ukupne pesticide, kako bi se izbjegla sistematska pogreška u utvrđivanju trendova.

Srednje godišnje koncentracije onečišćujućih tvari promatrane su u podzemnoj vodi grupiranog podzemnog vodnog tijela u razdoblju od 2007. do 2013. godine, kako bi se utvrdio trend kretanja onih vrijednosti koje su bile više od 75 % vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda (SKPV) i/ili graničnih vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari, propisanih u Uredbi.

5.3. OCJENA KEMIJSKOG STANJA

U Planu upravljanja vodnim područjima analizirana je reprezentativnost postojeće mreže za pouzdanu ocjenu kemijskog stanja grupiranog tijela podzemnih voda i predloženo je proširenje mreže postaja. Proširenje se odnosi na crpilišta koja unutar jednog tijela podzemne vode sudjeluju s više od 10 % ukupnih eksploatacijskih količina, kao i usklađenje s potrebom praćenja stanja voda u odnosu na onečišćenje nitratima poljoprivrednog porijekla, te zahtjevima praćenja u zaštićenim područjima, osobito zonama sanitarne zaštite izvorišta za piće. Nadalje, pojedina grupirana tijela podzemnih voda u kršu imaju slabu prostornu pokrivenost, a samo su rijetka grupirana tijela podzemnih voda pokrivena odgovarajućom mrežom opažanja.

Budući da je ustanovljeno da mreža mjernih postaja nije dovoljno reprezentativna za ocjenu stanja grupiranih podzemnih vodnih tijela, u ovom izvješću nije ocijenjeno kemijsko stanje grupiranih tijela podzemnih voda nego **kemijsko stanje mjerne postaje** unutar pripadajućeg grupiranog tijela podzemnih voda.

Ocjena kemijskog stanja podzemnih voda na svakoj mjernoj postaji, koja pripada odogovarajućem grupiranom podzemnom vodnom tijelu, obrađena je u tri cjeline:

- vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeke Save
- vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeka Drave i Dunava
- jadransko vodno područje.

Prilikom ocjene kemijskog stanja uzeti su u obzir svi analitički rezultati gdje je granica kvantifikacije (LOQ) nekog pokazatelja bila jednaka ili manja od odgovarajućeg standarda kakvoće podzemnih voda (SKPV) i/ili graničnih vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari.



5.3.1. Vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeke Save

5.3.1.1. GRUPIRANO TIJELO PODZEMNE VODE ZAGREB

Kemijsko stanje u grupiranom tijelu podzemne vode Zagreb je u 2013. godini ispitivano na 142 mjerne postaje u zonama sanitarne zaštite četrnaest javnih vodocrpilišta, uključujući buduće vodocrpilište Kosnicu, vodocrpilište Šibice u Zaprešiću i vodocrpilište Velika Gorica, dok je planirano 148 .

Učestalost ispitivanja je bila raznolika, od dva do dvanaest ispitivanja godišnje, ovisno o važnosti vodocrpilišta za vodoopskrbu, te o pokazateljima koji su ispitivani. Na piezometrima smještenima na najmanjoj udaljenosti od zdenaca (I grupa piezometara) je u većini slučajeva učestalost bila i najveća. Mjesečna dinamika ispitivanja je bila u I. grupi piezometara vodocrpilišta Zapruđe, Petruševac, Mala Mlaka i Strmec. Kod ostalih vodocrpilišta, osobito onih koji nisu uključeni u sustav vodoopskrbe, ispitivanja su provedena na manjem broju piezometara, manjom dinamikom i opsegom ispitivanja. Opasne tvari su ispitivane frekvencijom od dva puta, osim onih tvari koje se pojavljuju u povišenim koncentracijama, primjerice atrazin i simazin (većina mjernih postaja vodocrpilišta Mala Mlaka, Velika Gorica i Šibice) i lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici (većina mjernih postaja vodocrpilišta Bregana, Sašnjak-Žitnjak, Mala Mlaka, Ivanja Reka i Velika Gorica), što je zahtijevalo učestalije praćenje.

O praćenju kakvoće podzemne vode u I. zoni sanitarne zaštite te u zdencima i zbirnoj vodi brine javni isporučitelj vodne usluge *Zagrebački holding d.o.o.*, podružnica *Vodoopskrba i odvodnja*. Kakvoća vode u zdencima i zbirnoj vodi morala je zadovoljavati standarde za pitku vodu iz *Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju* (NN 125/13) te se pokazatelji relevantni za vodu za ljudsku potrošnju stalno kontroliraju i u vodi zdenaca i u zbirnoj vodi koja cjevovodima ide do potrošača. Tako se u slučajevima povišenih koncentracija određenih pokazatelja zdenci isključuju iz upotrebe.

Prosječne godišnje koncentracije (PGK) pokazatelja i odgovarajuće ocjene kemijskog stanja u tijelu podzemne vode Zagreb prikazane su u *Tablici 5.3.1.1.1.*

Tablica 5.3.1.1.1. Ocjena kemijskog stanja grupiranog tijela podzemne vode Zagreb prema Uredbi

TIJELO PODZEMNE VODE	ŠIFRA MIERNE POSTAJE	NAZIV MIERNE POSTAJE	NITRATI (mg NO ₃ /l)		ATRAZIN (µg/l)		SIMAZIN (µg/l)		SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA, UKUPNO		ARSEN (µg/l)		KADMIJ (µg/l)		OLOVO (µg/l)		ŽIVA (µg/l)		AMONIJ (mg NH ₄ ⁺ /l)		KLORIDI (mg/l)		SULFATI (mg/l)		ORTOFOSFATI (mg PO ₄ ³⁻ /l)		SUMA TRIKLORETENA I TETRAKLORETENA (µg/l)		EL. VODLJIVOST (µs/cm)		
			SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST
ZAGREB	52001	Bregana, Nes-5	9,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	13,75	DOBRO	56,67	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,45	DOBRO	693	DOBRO	
	52002	Bregana, Nes-14	19,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	42,32	DOBRO	42,12	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,41	DOBRO	847	DOBRO	
	52003	Bregana, Nes-54	26,2	DOBRO																<LOQ	DOBRO	27,97	DOBRO	40,60	DOBRO	<LOQ	DOBRO			790	DOBRO
	52005	Bregana, Nes-62	14,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	28,37	DOBRO	49,48	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,54	DOBRO	770	DOBRO	
	52008	Bregana, SM1/1	4,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,424	DOBRO	8,60	DOBRO	44,78	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	722	DOBRO	
	52101	Gradska crpilišta, B-5	35,0	DOBRO					<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	67,80	DOBRO	65,30	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,12	DOBRO	1017	DOBRO	
	52103	Gradska crpilišta, D-3	29,4	DOBRO					<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	59,55	DOBRO	41,75	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,49	DOBRO	873	DOBRO	
	52105	Gradska crpilišta, D-6	36,9	DOBRO					<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	85,05	DOBRO	57,00	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,06	DOBRO	1019	DOBRO	
	52106	Gradska crpilišta, V-2	33,4	DOBRO					<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	77,05	DOBRO	60,15	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,31	DOBRO	990	DOBRO	
	52107	Gradska crpilišta, V-3	38,8	DOBRO															<LOQ	DOBRO	71,25	DOBRO	58,25	DOBRO	<LOQ	DOBRO			1020	DOBRO	
	52108	Gradska crpilišta, V-5	34,2	DOBRO															<LOQ	DOBRO	64,55	DOBRO	60,65	DOBRO	<LOQ	DOBRO			1021	DOBRO	
	52109	Gradska crpilišta, B-15	36,6	DOBRO					<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	54,95	DOBRO	58,30	DOBRO	<LOQ	DOBRO	4,39	DOBRO	986	DOBRO	
	52121	Horvati, H-1	22,8	DOBRO					<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	57,70	DOBRO	41,15	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,50	DOBRO	915	DOBRO	
	52124	Horvati, Ph-12	33,7	DOBRO															<LOQ	DOBRO	72,15	DOBRO	45,05	DOBRO	<LOQ	DOBRO			1001	DOBRO	
	52125	Horvati, Ph-17	14,8	DOBRO															<LOQ	DOBRO	48,15	DOBRO	42,10	DOBRO	<LOQ	DOBRO			783	DOBRO	
	52141	Prečko, Pp-11	23,1	DOBRO															<LOQ	DOBRO	37,80	DOBRO	43,35	DOBRO	<LOQ	DOBRO			938	DOBRO	
	52144	Prečko, Pp-16	24,6	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	52,50	DOBRO	39,80	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,20	DOBRO	957	DOBRO	
	52145	Prečko, Pp-20	22,4	DOBRO															<LOQ	DOBRO	49,85	DOBRO	46,80	DOBRO	<LOQ	DOBRO			948	DOBRO	
	52201	Ivanja Reka, Ir- 111/D	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,240	DOBRO	11,53	DOBRO	25,63	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	703	DOBRO	
	52202	Ivanja Reka, Ir- 111/P	4,1	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	13,40	DOBRO	55,80	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,45	DOBRO	705	DOBRO	
	52203	Ivanja Reka, Ir- 112/D	1,3	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,35	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,248	DOBRO	12,85	DOBRO	43,28	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,51	DOBRO	728	DOBRO	
	52204	Ivanja Reka, Ir- 112/P	3,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	14,35	DOBRO	68,63	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,77	DOBRO	752	DOBRO	
	52206	Ivanja Reka, Ir-2	15,3	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	29,08	DOBRO	34,78	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	812	DOBRO	
	52305	Kosnica, Čdp- 12/2	5,0	DOBRO															<LOQ	DOBRO	8,20	DOBRO	21,75	DOBRO	<LOQ	DOBRO			443	DOBRO	
	52306	Kosnica, Čdp- 12/3	9,6	DOBRO															<LOQ	DOBRO	9,80	DOBRO	23,90	DOBRO	<LOQ	DOBRO			542	DOBRO	
	52307	Kosnica, Čdp- 13/1	3,4	DOBRO															<LOQ	DOBRO	9,28	DOBRO	24,70	DOBRO	<LOQ	DOBRO			441	DOBRO	
	52308	Kosnica, Čdp- 13/2	5,1	DOBRO															<LOQ	DOBRO	13,48	DOBRO	26,70	DOBRO	<LOQ	DOBRO			610	DOBRO	
	52309	Kosnica, Čdp- 8/1	4,0	DOBRO	0,030	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,030	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	7,68	DOBRO	20,93	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	442	DOBRO	
	52310	Kosnica, Čdp- 8/2	7,9	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,793	LOŠE	12,33	DOBRO	25,90	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	623	DOBRO	
	52314	Kosnica, Čp-101	8,9	DOBRO															<LOQ	DOBRO	8,75	DOBRO	32,50	DOBRO	<LOQ	DOBRO			428	DOBRO	
	52318	Kosnica, Čp-8	9,2	DOBRO															<LOQ	DOBRO	12,80	DOBRO	23,45	DOBRO	<LOQ	DOBRO			531	DOBRO	
	52320	Kosnica, Mp-5	13,3	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	7,90	DOBRO	29,95	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	605	DOBRO	

Tablica 5.3.1.1.1. nastavak

TJELO PODZEMNE VODE	ŠIFRA MIERNE POSTAJE	NAZIV MIERNE POSTAJE	NITRATI (mg NO ₃ /l)		ATRAZIN (µg/l)		SIMAZIN (µg/l)		AKTIVNE TVARI SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA, UKUPNO		ARSEN (µg/l)		KADMIJ (µg/l)		OLOVO (µg/l)		ŽIVA (µg/l)		AMONIJ (mg NH ₄ ⁺ /l)		KLORIDI (mg/l)		SULFATI (mg/l)		ORTOFOSFATI (mg PO ₄ ⁻ /l)		SUMA TRIKLORETA I TETRAKLORETA (µg/l)		EL. VODLIVOST (µS/cm)								
			SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA					
ZAGREB	52504	Petruševac, Ppe-11	4,6	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	10,20	DOBRO	15,90	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	479	DOBRO					
	52506	Petruševac, Ppe-16	3,9	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	10,45	DOBRO	14,70	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	437	DOBRO					
	52509	Petruševac, Pp-18/30	5,3	DOBRO																	<LOQ	DOBRO			<LOQ	DOBRO					454	DOBRO					
	52510	Petruševac, Pp-19	12,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	11,30	DOBRO	18,83	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	477	DOBRO					
	52511	Petruševac, Pp-21	8,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	11,48	DOBRO	107,93	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	731	DOBRO					
	52513	Petruševac, Pp-23/5	4,0	DOBRO																	<LOQ	DOBRO			<LOQ	DOBRO					466	DOBRO					
	52516	Petruševac, Pp-25/D	6,6	DOBRO									<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO					<LOQ	DOBRO					449	DOBRO					
	52517	Petruševac, Pp-25/p	6,7	DOBRO									<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO					<LOQ	DOBRO					457	DOBRO					
	52518	Petruševac, Pp-26/D	6,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			8,85	DOBRO	16,45	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	447	DOBRO					
	52519	Petruševac, Pp-26/p	5,6	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			11,60	DOBRO	16,50	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	449	DOBRO					
	52520	Petruševac, Pp-27/D	6,0	DOBRO									<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO							<LOQ	DOBRO			451	DOBRO					
	52521	Petruševac, Pp-27/p	5,3	DOBRO									<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO							<LOQ	DOBRO			450	DOBRO					
	52522	Petruševac, Pp-7	6,9	DOBRO																							<LOQ	DOBRO			450	DOBRO					
	52523	Petruševac, Ppe-20	8,7	DOBRO																							<LOQ	DOBRO			447	DOBRO					
	52601	Sašnjak-Žitnjak, Z-7	35,6	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			66,03	DOBRO	49,58	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,18	DOBRO	985	DOBRO					
	52602	Sašnjak-Žitnjak, Z-8	17,9	DOBRO																						<LOQ	DOBRO	72,43	DOBRO	68,20	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,97	DOBRO	1042	DOBRO
	52603	Sašnjak-Žitnjak, Zk-1	18,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			41,47	DOBRO	32,12	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,66	DOBRO	765	DOBRO					
	52604	Sašnjak-Žitnjak, Sk-15	23,9	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	88,92	DOBRO	70,34	DOBRO	<LOQ	DOBRO	30,07	LOŠE	1132	DOBRO	
	52606	Sašnjak-Žitnjak, Sk-17	27,8	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	69,27	DOBRO	61,48	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,34	DOBRO	1042	DOBRO	
	52607	Sašnjak-Žitnjak, Sk-18	19,7	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	57,62	DOBRO	58,10	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,12	DOBRO	1018	DOBRO	
	52610	Sašnjak-Žitnjak, Z-2	18,3	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			79,20	DOBRO	81,60	DOBRO	<LOQ	DOBRO	7,83	DOBRO	1135	DOBRO					
	52612	Sašnjak-Žitnjak, Z-4	21,8	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	80,25	DOBRO	75,88	DOBRO	<LOQ	DOBRO	6,00	DOBRO	1128	DOBRO	
	52613	Sašnjak-Žitnjak, Z-6	34,3	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	73,40	DOBRO	52,73	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,39	DOBRO	1020	DOBRO	
	52614	Sašnjak-Žitnjak, Z-7	29,5	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	67,36	DOBRO	50,74	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,41	DOBRO	986	DOBRO	
	52615	Sašnjak-Žitnjak, Z-10	13,2	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			27,03	DOBRO	23,13	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,55	DOBRO	655	DOBRO					
	52616	Sašnjak-Žitnjak, Z-13	17,2	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	28,03	DOBRO	31,28	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,19	DOBRO	697	DOBRO	
	52618	Sašnjak-Žitnjak, Z-15	15,0	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	24,93	DOBRO	29,70	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,22	DOBRO	670	DOBRO	
	52619	Sašnjak-Žitnjak, V-32/2	13,4	DOBRO																					<LOQ	DOBRO	16,40	DOBRO	33,83	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,20	DOBRO	633	DOBRO	
	52620	Sašnjak-Žitnjak, Sk-16/2	27,1	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			97,42	DOBRO	78,05	DOBRO	<LOQ	DOBRO	34,06	LOŠE	1189	DOBRO					
	52701	Stara Loza, Pr-4	10,1	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			29,40	DOBRO	36,85	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	808	DOBRO			
	52703	Stara Loza, Psl-5	10,3	DOBRO																					<LOQ	DOBRO							853	DOBRO			
	52704	Stara Loza, Psl-6	15,4	DOBRO																					<LOQ	DOBRO							959	DOBRO			
	52705	Stara Loza, Spb-10	11,7	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			18,15	DOBRO	28,80	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,12	DOBRO	666	DOBRO					
	52706	Stara Loza, Pr-7/2	19,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			68,95	DOBRO	105,45	DOBRO	<LOQ	DOBRO	9,58	DOBRO	1158	DOBRO					
	52801	Štrmec, Nos-101	0,7	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			0,227	DOBRO	5,40	DOBRO	28,85	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	577	DOBRO			
	52803	Štrmec, Nos-103	15,7	DOBRO	0,017	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,017	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			16,03	DOBRO	30,60	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,08	DOBRO	761	DOBRO					
	52804	Štrmec, Nos-104	9,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			35,40	DOBRO	51,80	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	894	DOBRO			

Tablica 5.3.1.1.1. nastavak

TIJELO PODZEMNE VODE	ŠIFRA MJERNE POSTAJE	NAZIV MJERNE POSTAJE	NITRATI (mg NO ₃ ⁻ /l)		ATRAZIN (µg/l)		SIMAZIN (µg/l)		AKTIVNE TVARI SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA, UKUPNO		ARSEN (µg/l)		KADMIJ (µg/l)		OLOVO (µg/l)		ŽIVA (µg/l)		AMONIJ (mg NH ₄ ⁺ /l)		KLORIDI (mg/l)		SULFATI (mg/l)		ORTOFOSFATI (mg PO ₄ ³⁻ /l)		SUMA TRIKLORETENA I TETRAKLORETENA (µg/l)		EL. VODLJIVOST (µS/cm)			
			SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCIJENA		
			ZAGREB	52806	Štrmec, Nos-117	13,6	DOBRO															<LOQ	DOBRO	57,40	DOBRO	53,30	DOBRO	<LOQ	DOBRO			979
52807	Štrmec, Nos-118	2,6		DOBRO																<LOQ	DOBRO	9,60	DOBRO	34,77	DOBRO	<LOQ	DOBRO			570	DOBRO	
52810	Štrmec, Nos-121	6,5		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	10,15	DOBRO	21,63	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	533	DOBRO		
52811	Štrmec, Nos-126/D	4,1		DOBRO																<LOQ	DOBRO	8,45	DOBRO	29,63	DOBRO	<LOQ	DOBRO			525	DOBRO	
52905	Šibice, P-5	28,2		DOBRO	0,032	DOBRO			0,032	DOBRO										<LOQ	DOBRO	32,57	DOBRO	26,15	DOBRO	<LOQ	DOBRO			848	DOBRO	
52906	Šibice, P-6	18,7		DOBRO	0,039	DOBRO			0,039	DOBRO										<LOQ	DOBRO	46,68	DOBRO	29,80	DOBRO	<LOQ	DOBRO			926	DOBRO	
52907	Šibice, Sp-1	21,2		DOBRO	0,022	DOBRO			0,022	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	15,72	DOBRO	25,20	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,45	DOBRO	751	DOBRO		
52909	Šibice, Sp-6	10,4		DOBRO	<LOQ	DOBRO			<LOQ	DOBRO										<LOQ	DOBRO	13,55	DOBRO	39,30	DOBRO	<LOQ	DOBRO			733	DOBRO	
52911	Šibice, Zpv-4	21,9		DOBRO	0,051	DOBRO			0,051	DOBRO										<LOQ	DOBRO	17,68	DOBRO	24,90	DOBRO	<LOQ	DOBRO			787	DOBRO	
52912	Šibice, Zpv-6	8,6		DOBRO	<LOQ	DOBRO			<LOQ	DOBRO	1,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	13,78	DOBRO	45,85	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	715	DOBRO		
52914	Šibice, B-13	22,7		DOBRO	0,027	DOBRO			0,027	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	15,88	DOBRO	24,30	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,90	DOBRO	773	DOBRO		
53001	Velika Gorica, Čdp-	15,3		DOBRO	0,016	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,016	DOBRO										<LOQ	DOBRO				<LOQ	DOBRO			702	DOBRO		
53002	Velika Gorica, Čd-	21,0		DOBRO	0,027	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,027	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	28,25	DOBRO	28,75	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,56	DOBRO	789	DOBRO		
53003	Velika Gorica, Lg-1	26,6		DOBRO	0,040	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,040	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	13,95	DOBRO	18,05	DOBRO	<LOQ	DOBRO			728	DOBRO		
53005	Velika Gorica, Lg-4	25,5		DOBRO	0,032	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,032	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	31,05	DOBRO	29,20	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,30	DOBRO	827	DOBRO		
53006	Velika Gorica, P-7	13,8		DOBRO	0,044	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,044	DOBRO										<LOQ	DOBRO	17,35	DOBRO	19,00	DOBRO	<LOQ	DOBRO			757	DOBRO	
53007	Velika Gorica, Vg-1	19,2		DOBRO	0,021	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,021	DOBRO										<LOQ	DOBRO	28,10	DOBRO	31,15	DOBRO	<LOQ	DOBRO			804	DOBRO	
53009	Velika Gorica, Vg-3	19,3		DOBRO	0,032	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,032	DOBRO										<LOQ	DOBRO				<LOQ	DOBRO			785	DOBRO		
53010	Velika Gorica, Vg-4	21,3		DOBRO	0,049	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,049	DOBRO										<LOQ	DOBRO	49,05	DOBRO	28,90	DOBRO	<LOQ	DOBRO			914	DOBRO	
53012	Velika Gorica, Vg-6	17,1		DOBRO	0,015	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,015	DOBRO										<LOQ	DOBRO				<LOQ	DOBRO			785	DOBRO		
53015	Velika Gorica, Vg-	17,5		DOBRO	0,021	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,021	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	33,25	DOBRO	27,45	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,06	DOBRO	776	DOBRO		
53016	Velika Gorica, Vg-9	13,3		DOBRO	0,018	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,018	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	23,55	DOBRO	24,80	DOBRO	<LOQ	DOBRO			687	DOBRO		
53017	Velika Gorica, Lg-	13,7		DOBRO	0,012	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,012	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	24,25	DOBRO	27,05	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	625	DOBRO		
53018	Velika Gorica, Vg-	21,0		DOBRO	0,042	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,042	DOBRO										<LOQ	DOBRO	10,10	DOBRO	17,05	DOBRO	<LOQ	DOBRO			718	DOBRO	
53104	Zaprude, Pz-21	5,4		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	10,03	DOBRO	15,50	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			425	DOBRO
53105	Zaprude, Pz-26	4,5		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	10,33	DOBRO	15,13	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			426	DOBRO
53107	Zaprude, Pz-33	5,6		DOBRO																<LOQ	DOBRO	10,25	DOBRO	14,25	DOBRO	<LOQ	DOBRO			409	DOBRO	
53108	Zaprude, Pz-11	5,9		DOBRO																<LOQ	DOBRO	10,43	DOBRO	15,35	DOBRO	<LOQ	DOBRO			433	DOBRO	
53109	Zaprude, Pz-22	5,8		DOBRO												<LOQ	DOBRO			<LOQ	DOBRO	9,40	DOBRO	15,45	DOBRO	<LOQ	DOBRO			419	DOBRO	



NITRATI I AKTIVNE TVARI U PESTICIDIMA

Značajnu površinu tijela podzemne vode Zagreb pokrivaju gradske i naseljene površine, kao i poljoprivredne površine. Prema koncentracijama **nitrata** utvrđeno je **dobro kemijsko stanje**, stoga što srednje godišnje vrijednosti niti na jednoj mjernoj postaji nisu premašivale standard kakvoće nitrata od 50 mg NO₃⁻/l.

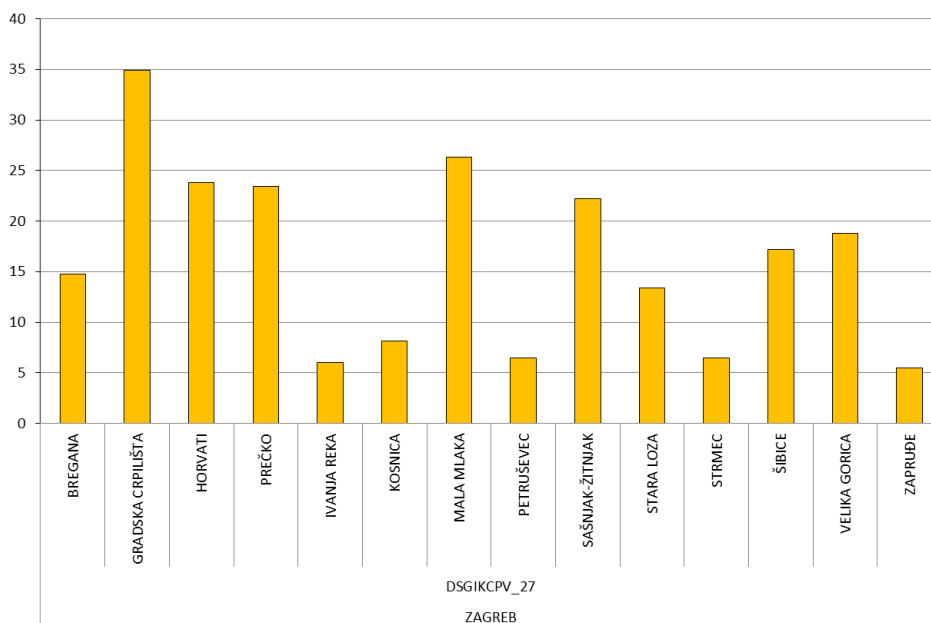
Najviše srednje godišnje vrijednosti nitrata bile su na Gradskim crpilištima (34,9 mg NO₃⁻/l), koja nisu u sustavu javne vodoopskrbe grada Zagreba zbog degradacije kakvoće podzemne vode upravo nitratima, kao i lakohlapljivim halogeniranim ugljikovodicima. Vodocrpilište Prečko (23,4 mg NO₃⁻/l) isključeno je iz sustava javne vodoopskrbe od 1993. godine zbog visokih vrijednosti nitrata, a od 1996. godine se javlja i onečišćenje organskim otapalima. Vodocrpilište Horvati (23,8 mgNO₃⁻/l) je isključeno iz sustava javne vodoopskrbe od 1996. godine zbog povišenih koncentracija nitrita, bakteriološkog zagađenja i smanjene izdašnosti. Na ovim vodocrpilištima, kao i na vodocrpilištima Mala Mlaka (26,3 mgNO₃⁻/l), Sašnjak-Žitnjak (22,2 mgNO₃⁻/l), Velika Gorica (18,8 mgNO₃⁻/l) i Šibice (17,2 mgNO₃⁻/l) utvrđene su povišene srednje vrijednosti nitrata.

Na priljevnom području vodocrpilišta Mala Mlaka najviše su srednje godišnje koncentracije nitrata zabilježene na mjernim postajama Mm-331 (40,8 mg NO₃⁻/l) , Mm-322 (37,7 mg NO₃⁻/l), Mm-323 (35,7 mg NO₃⁻/l) i Mm-333 (35,5 mg NO₃⁻/l).

Najviše srednje godišnje koncentracije na priljevnom području Gradskih crpilišta zabilježene su u točkama mjerenja V-3 (38,8 NO₃⁻/l), D-6 (36,9 mg NO₃⁻/l) i B-15 (36,6 mgNO₃⁻/l), a na priljevnom području vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak na piezometru Ž-7 (35,6 mg NO₃⁻/l).

Na svim mjernim postajama priljevnih područja vodocrpilišta Petruševac, Stara Loza, Ivanja Reka, Strmec i Kosnica srednje godišnje koncentracije nitrata bile su ispod 20 mg NO₃⁻/l.

NITRATI (mg NO₃⁻/l) SREDNJA GODIŠNJA VRIJEDNOST NA VODOCRPILIŠTU



Slika 5.3.1.1.1. Srednje godišnje koncentracije nitrata u 2013. godini prema vodocrpilištima u GPVT Zagreb

Najniže srednje godišnje koncentracije nitrata zabilježene su na priljevnom području vodocrpilišta Zapruđe; srednje godišnje koncentracije na svim mjernim postajama tog vodocrpilišta bile su ispod 10 mg NO₃⁻/l.



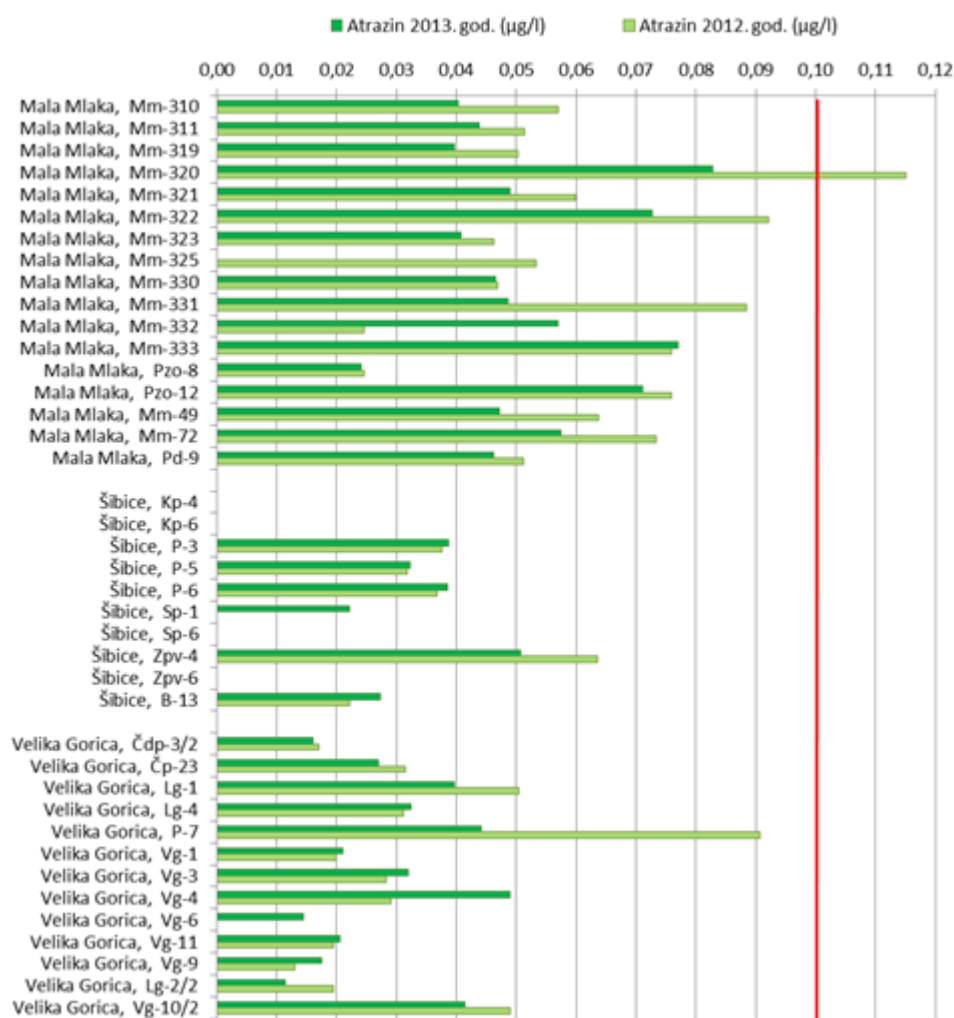
U 2013. godini utvrđeno je i **dobro kemijsko stanje** s obzirom na **aktivne tvari u pesticidima** na svim mjernim postajama.

Iz plana monitoringa vidljivo je da se atrazin ispituje na osamdeset i jednoj mjernoj postaji, simazin na sedemdeset i jednoj, a organoklorovi pesticidi na šezdeset i tri mjerne postaje.

Pojedinačni rezultati svih organoklorovih pesticida na svim su mjernim postajama bili ispod granica kvantifikacije metoda. Simazin je u niskim koncentracijama bio prisutan u 14 uzorka podzemne vode piezometra Mn-322 i Mm-331 s područja vodocrpilišta Mala Mlaka. Ostale su vrijednosti bile ispod granice kvantifikacije metode.

Pojedinačni rezultati atrazina koji su prelazili vrijednost standarda kakvoće od 0,1 µg/l sadržavalo je pet uzoraka podzemne vode s područja vodocrpilišta Mala Mlaka (piezometri Mm-320, Mm-333 i Mm-72). Povišene i visoke koncentracije atrazina (0,06-0,096 µg/l) izmjerene su tijekom godine u još 47 uzorka podzemne vode, od kojih je 41 uzorak s područja vodocrpilišta Mala Mlaka, a ostalih 6 pripadaju vodocrpilištima Šibice (P-3 i Zpv-4) i Velika Gorica (P-7 i Vg-10/2).

Prosječne godišnje koncentracije atrazina su na svim mjernim postajama niže od vrijednosti standarda kakvoće od 0,1 µg/l za pojedinačne aktivne tvari u pesticidima, za razliku od 2012. godine kada je utvrđeno loše stanje na mjernoj postaji na području vodocrpilišta Mala Mlaka (piezometar Mm-320).



Slika 5.3.1.1.2. Usporedba srednjih godišnjih koncentracija atrazina u GPVT Zagreb u 2012. i 2013. godini – vodocrpilišta Mala Mlaka, Velika Gorica i Šibice



SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI

Pokazatelji koji se mogu pojaviti prirodno i/ili kao rezultat ljudske djelatnosti

U 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** na svim mjernim postajama s obzirom na **otopljene metale** (arsen, kadmij, olovo i živa).

Otopljeni metali ispitivani su učestalošću 1-2 puta godišnje. Arsen, kadmij i živa ispitivani su na 77 mjernih postaja, olovo na 78.

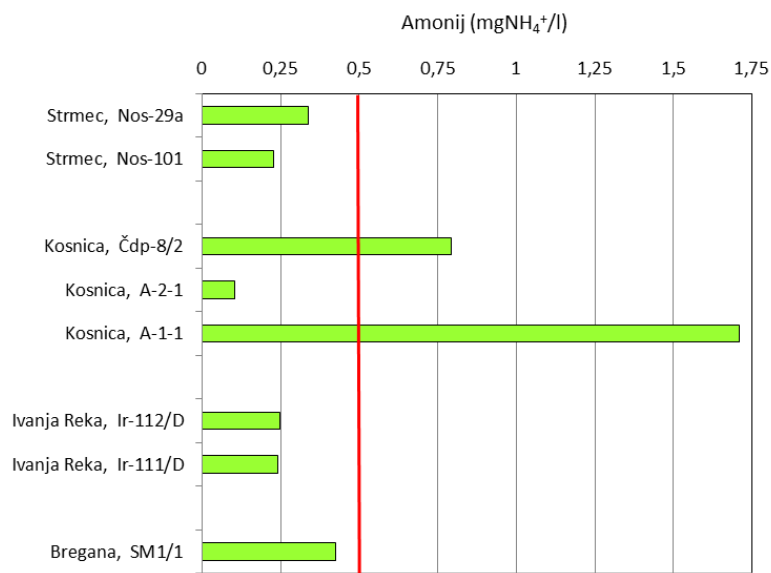
Tijekom 2013. godine arsen je u niskim koncentracijama bio prisutan u 2 uzorka podzemne vode piezometra Zpv-6 s područja vodocrpilišta Šibice (1,3 i 1,7 $\mu\text{g/l}$), te u jednom uzorku podzemne vode piezometra Ir-112/D na priljevnom području vodocrpilišta Ivanja Reka (1,7 $\mu\text{g/l}$). Ostale su vrijednosti bile ispod granice kvantifikacije metoda.

Kadmij, živa i olovo su na svim mjernim postajama bili ispod granice kvantifikacije metoda.

Iako je amonij na velikom broju ispitivanih mjernih postaja prisutan u koncentracijama ispod granice kvantifikacije metoda, tijekom godina se na priljevnim područjima vodocrpilišta Kosnica, Bregana i Strmec zna pojaviti u koncentracijama višim od standarda kakvoće od 0,5 mgNH_4^+/l .

U 2013. godini koncentracije amonija više od granice kvantifikacije izmjerene su na osam mjernih postaja. Na dvije mjerne postaje priljevnog područja vodocrpilišta Kosnica **nije postignuto dobro kemijsko stanje** obzirom na **amonij**; na mjernoj postaji A-1-1 zabilježena je srednja godišnja koncentracija od 1,71 mgNH_4^+/l , a na postaji Čdp-8/2 od 0,79 mgNH_4^+/l .

Povišene srednje godišnje koncentracije amonija zabilježene su na piezometru SM1/1 na priljevnom području vodocrpilišta Bregana (0,42 mgNH_4^+/l) te piezometru Nos-29a na priljevnom području vodocrpilišta Strmec (0,34 mgNH_4^+/l). Na priljevnom području vodocrpilišta Ivanja Reka (piezometri Ir-111/D i Ir-112/D) te na piezometrima Strmec, Nos-101 i Kosnica, A-2-1 srednje godišnje koncentracije amonija bile su ispod 0,25 mgNH_4^+/l .



Slika 5.3.1.1.3. Srednje godišnje koncentracije amonija u GPVT Zagreb u 2013. godini – vodocrpilište Strmec, Kosnica, Ivanja Reka i Bregana

U 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** obzirom na **kloride i sulfate**. Srednje godišnje vrijednosti klorida kretale su se u rasponu od 1,08 do 130 mgCl^-/l , a sulfata od 4,48 do 108 $\text{mgSO}_4^{2-}/\text{l}$. Više

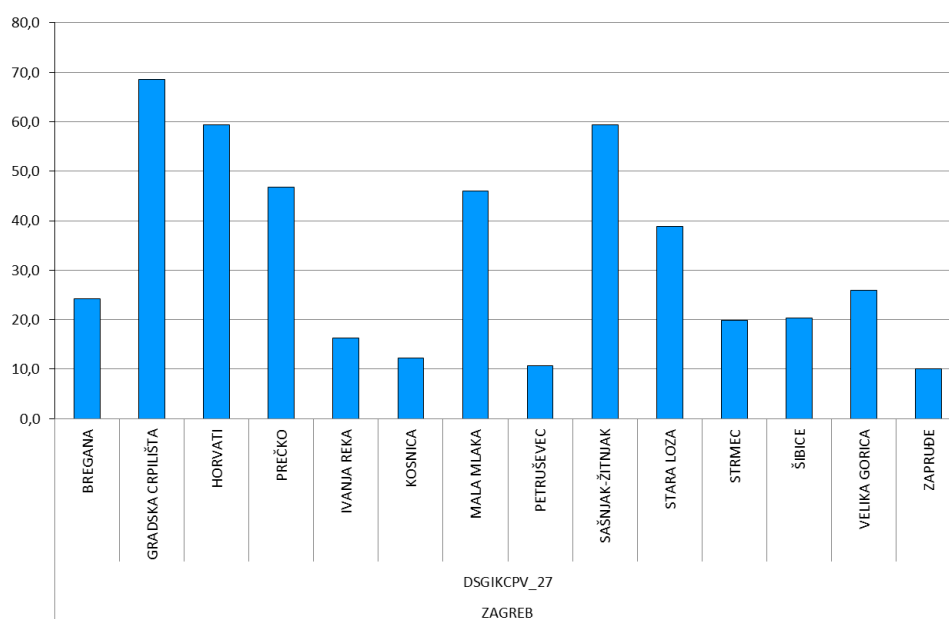


vrijednosti navedenih pokazatelja kakvoće mjerene su u podzemnoj vodi piezometara smještenih uz prometnice i naselja ili na poljoprivrednim površinama.

Najviše srednje godišnje koncentracije klorida zabilježene su na mjernim postajama Pzo-12 (130 mg Cl⁻/l) i Mm-333 (121 mgCl⁻/l) priljevnog područja vodocrpilišta Mala Mlaka. U 2013. godini su, kao i nekoliko godina ranije, više vrijednosti klorida zabilježene na mjernim postajama SK-16/2, Sk-15, Z-4 i Z-2 priljevnog područja vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak te na mjernim postajama D-6 i V-2 priljevnog područja Gradskih crpilišta.

Iz grafičkog prikaza 5.2.1.1.4. može se vidjeti da su najviše srednje godišnje vrijednosti klorida zabilježene na priljevnom području Gradskih crpilišta (68,6 mgCl⁻/l), te na priljevnim područjima vodocrpilišta Horvati i Sašnjak-Žitnjak (oba 59,3 mgCl⁻/l). Na mjernim postajama priljevnog područja vodocrpilišta Petruševac i Zapruđe srednje godišnje koncentracije klorida bile su ispod 11,5 mgCl⁻/l.

KLORIDI (mg/l) SREDNJA GODIŠNJA VRIJEDNOST NA VODOCRPILIJU



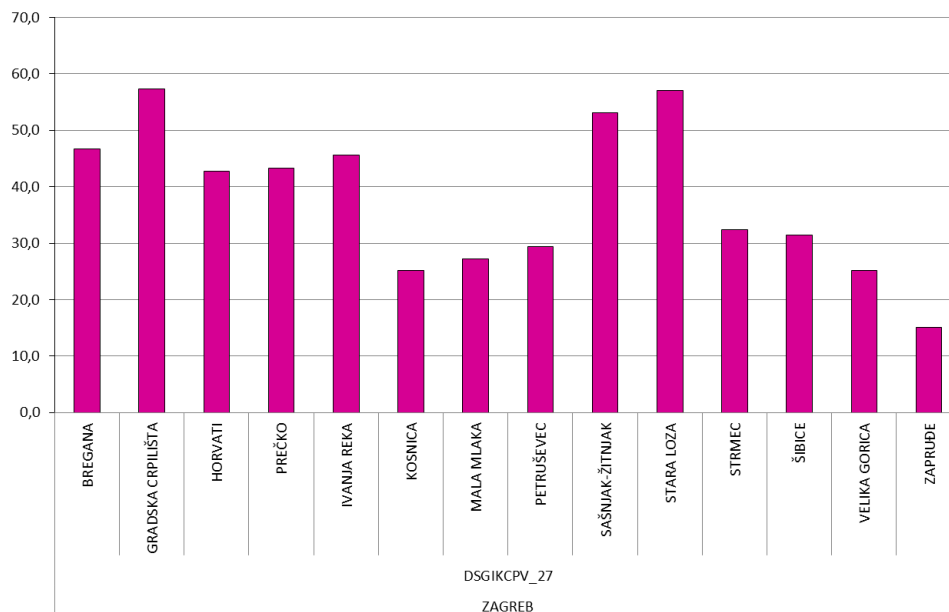
Slika 5.3.1.1.4. Srednje godišnje koncentracije klorida u 2013. godini prema vodocrpilištima u GPVT Zagreb

Najviša srednja godišnja koncentracija sulfata od 107,9 mgSO₄²⁻/l zabilježena je na piezometru Pp-21 priljevnog područja vodocrpilišta Petruševac, te 105,45 mgSO₄²⁻/l na piezometru Pr-7/2 priljevnog područja vodocrpilišta Stara Loza. Više vrijednosti sulfata, kao i klorida, zabilježene su na piezometrima SK-16/2, Z-4, Z-2 te Sk-15 priljevnog područja vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak.

Iz grafičkog prikaza 5.2.1.1.5. može se vidjeti da su najviše srednje godišnje vrijednosti sulfata zabilježene na Gradskim crpilištima (57,3 mgSO₄²⁻/l) te na priljevnim područjima vodocrpilišta Stara Loza (57,0 mg SO₄²⁻/l) i Sašnjak-Žitnjak (53,1 mgSO₄²⁻/l). Na priljevnim područjima vodocrpilišta Kosnica, Mala Mlaka i Velika Gorica srednje godišnje koncentracije na svim mjernim postajama bile su ispod 40 mgSO₄²⁻/l. Najniže srednje godišnje koncentracije sulfata zabilježene su na priljevnom području vodocrpilišta Zapruđe; srednje godišnje koncentracije na svim mjernim postajama tog vodocrpilišta bile su ispod 20 mgSO₄²⁻/l.



SULFATI (mg/l) SREDNJA GODIŠNJA VRIJEDNOST NA VODOCRPILIŠTU



Slika 5.3.1.1.5. Srednje godišnje koncentracije sulfata u 2013. godini prema vodocrpilištima u GPVT Zagreb

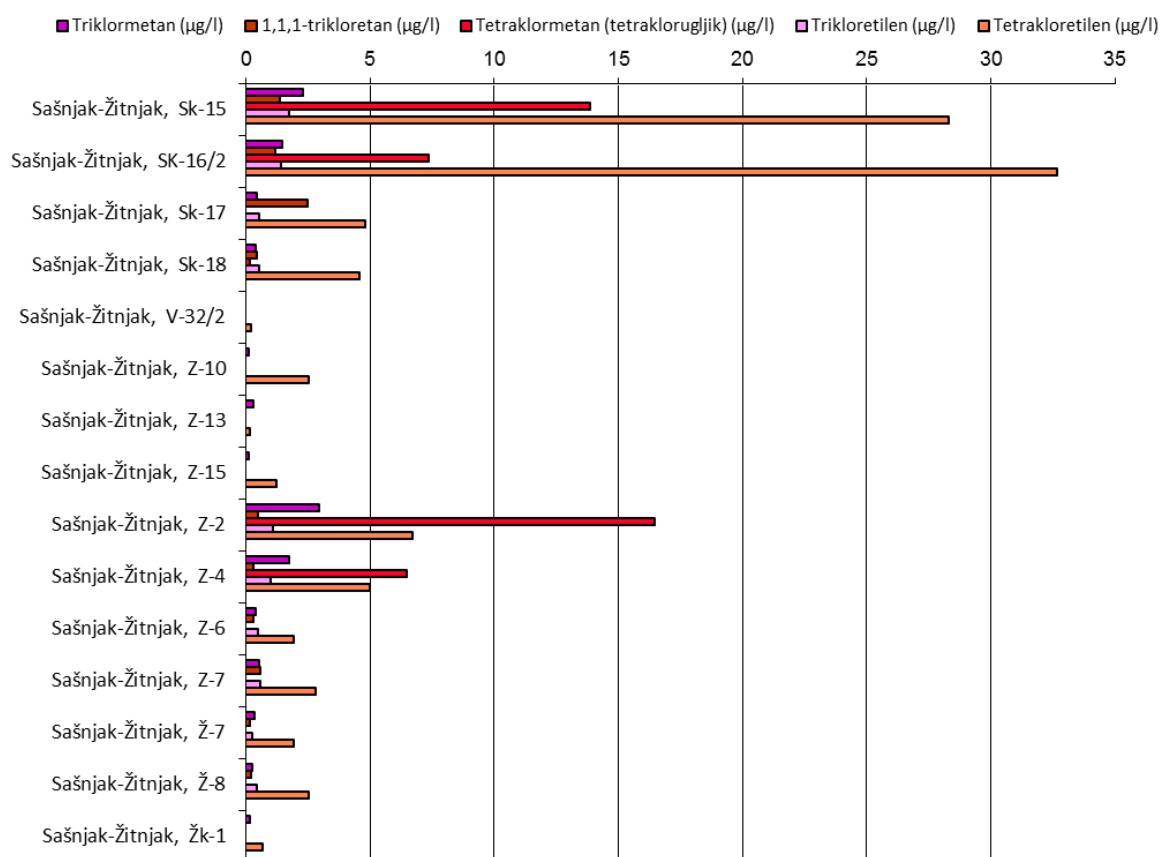
U 2013. godini utvrđeno je i **dobro kemijsko stanje** obzirom na **ortofosfate**. Ortofosfati su u niskim koncentracijama bili prisutni samo u 4 uzorka podzemne vode piezometra Nos-29a na priljevnom području vodocrpilišta Strmec. Ostale su vrijednosti bile ispod granice kvantifikacije metoda.

Umjetne sintetičke tvari

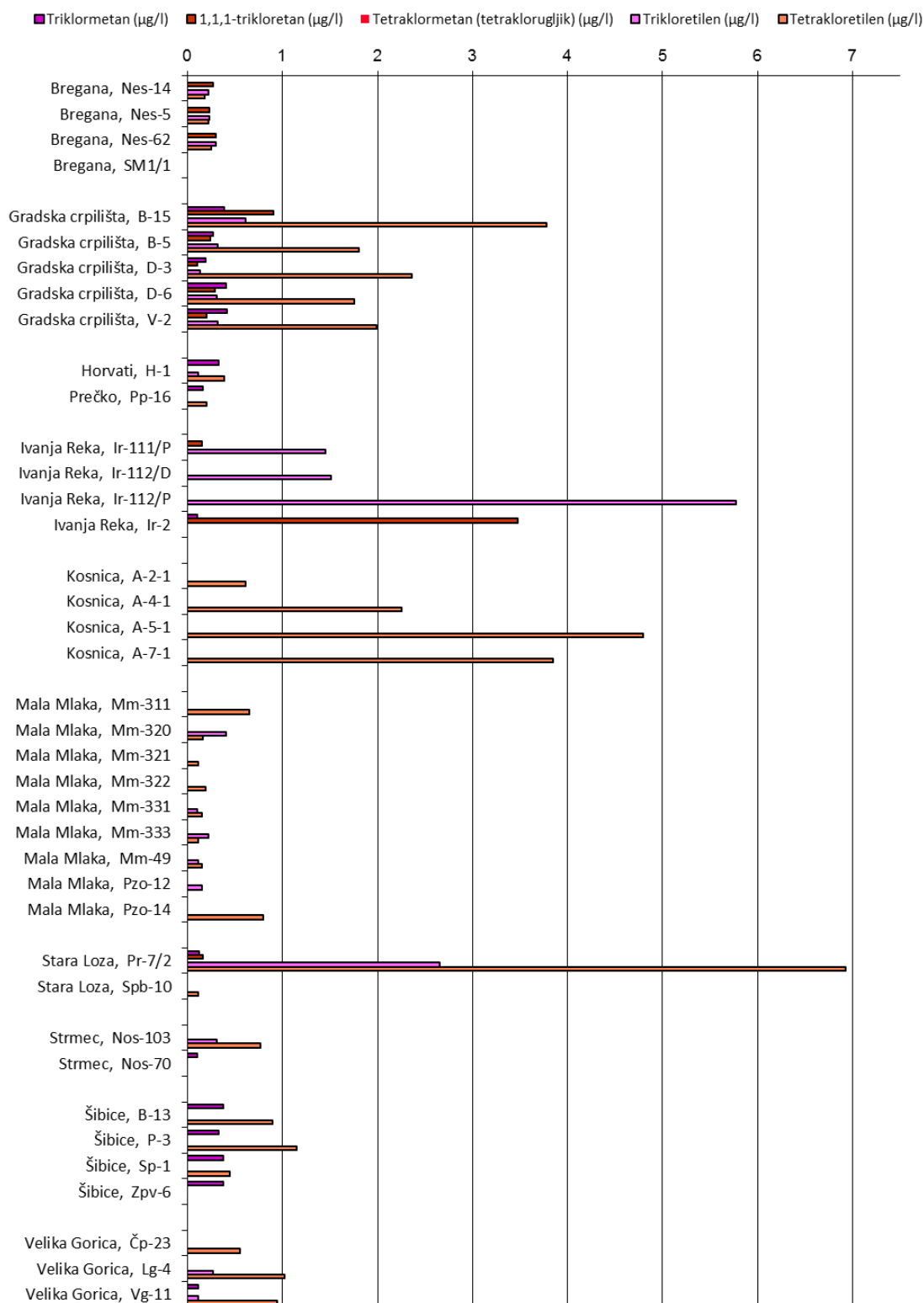
Od **organskih spojeva**, uz prethodno obrađene pesticide, ispitivani su i lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici. Trikloretan i tetrakloreten ispitivani su na 89 mjernih postaja učestalošću 2-6 puta godišnje. Iako su u velikom broju uzoraka nađeni u niskim koncentracijama ili ispod granice kvantifikacije, na priljevnim područjima vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak, Ivanja Reka i Gradska crpilišta već se niz godina javlja onečišćenje lakohlapljivim halogeniranim ugljikovodicima.

U 2013. godini na dvije mjerne postaje priljevnog područja vodocrpilišta Žitnjak **nije postignuto dobro kemijsko stanje** obzirom na **sumu trikloretana i tetrakloretana**; na mjernoj postaji SK-16/2 zabilježena je srednja godišnja koncentracija od 34,06 µg/l, a na postaji Sk-15 od 30,07 µg/l. Visoke vrijednosti posljedica su povišene koncentracije tetrakloretana na tim mjernim postajama. Povišene srednje godišnje koncentracije tetrakloretana zabilježene su i na ostalim postajama priljevnog područja vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak, na postaji Pr-7/2 priljevnog područja vodocrpilišta Stara Loza te na postajama priljevnog područja vodocrpilišta Kosnica i Gradskih crpilišta.

S druge strane, na mjernim postajama Ir-112/P, Ir-112/D i Ir-111/P vodocrpilišta Ivanja Reka zabilježene su povišene srednje godišnje koncentracije trikloretana, dok je tetrakloreten prisutan u koncentracijama ispod granice kvantifikacije.



Slika 5.3.1.1.6. Srednje godišnje koncentracije lakohlapljivih halogeniranih ugljikovodika u GPVT Zagreb u 2013. godini – vodocrpilište Sašnjak-Žitnjak



Slika 5.3.1.1.7. Srednje godišnje koncentracije lakohlapivih halogeniranih ugljikovodika u GPVT Zagreb u 2013. godini – vodocrpilišta Bregana, Gradska crpilišta, Ivanja Reka, Kosnica, Mala Mlaka, Stara Loza, Strmec, Šibice i Velika Gorica



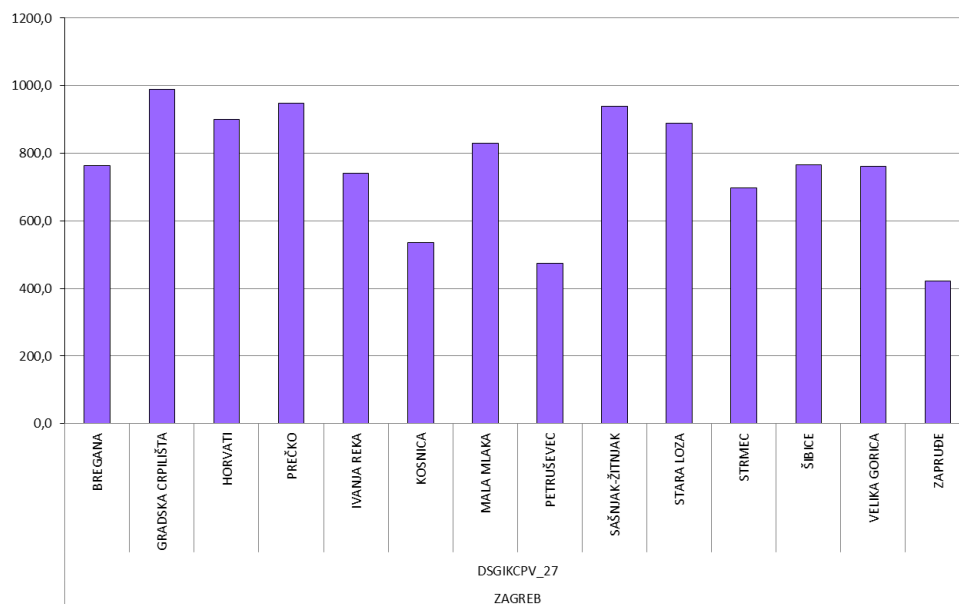
Pokazatelj koji upućuje na prodore slane vode ili druge prodore

U 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** obzirom na **vodljivost**. Srednje godišnje vrijednosti električne vodljivosti kretale su se u rasponu od 404 do 1189 $\mu\text{S}/\text{cm}$. U 2013. godini su, kao i nekoliko godina ranije, više vrijednosti električne vodljivosti zabilježene na mjernim postajama SK-16/2, Sk-15, Z-4 i Z-2 priljevnog područja vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak, te na mjernoj postaji Pr-7/2 priljevnog područja vodocrpilišta Stara Loza.

Iz grafičkog prikaza može se vidjeti da su najviše srednje godišnje vrijednosti električne vodljivosti zabilježene na Gradskim crpilištima (989,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$) te na priljevnim područjima vodocrpilišta Prečko (947,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$) i Sašnjak-Žitnjak (939,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Na priljevnom području vodocrpilišta Zapruđe srednje godišnje vrijednosti električne vodljivosti na svim mjernim postajama bile su ispod 450 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

EL. VODLJIVOST ($\mu\text{S}/\text{cm}$) SREDNJA GODIŠNJA VRIJEDNOST NA VODOCRPILIŠTU



Slika 5.3.1.1.8. Srednje godišnje vrijednosti el. vodljivosti u 2013. godini prema vodocrpilištima u GPVT Zagreb

OSTALI ISPITIVANI POKAZATELJI PREMA PRAVILNIKU O PARAMETRIMA SUKLADNOSTI I METODAMA ANALIZE VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU

U sustavnom monitoringu grupiranog tijela podzemne vode Zagreb, osim pokazatelja prema kojima se ocjenjuje kemijsko stanje podzemnih voda, ispituju se i fizikalno-kemijski pokazatelji, pokazatelji režima kisika, hranjive tvari, mikrobiološki pokazatelji, metali i organski spojevi za koje se uzimaju standardi prema *Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju*.

Na priljevnim područjima vodocrpilišta Petruševac, Velika Gorica i Ivanja Reka vrijednosti **fizikalno-kemijskih pokazatelja** su se kretale u približno istim rasponima kao 2012. godine, dok je kakvoća podzemne vode su na svim ostalim vodocrpilištima lošija u odnosu na prethodnu godinu.

Na priljevnom području vodocrpilišta Petruševac su tijekom 2013. godine (kao i prijašnjih godina) utvrđene izraženije temperaturne razlike podzemne vode na piezometrima koji su najbliži i na dotoku

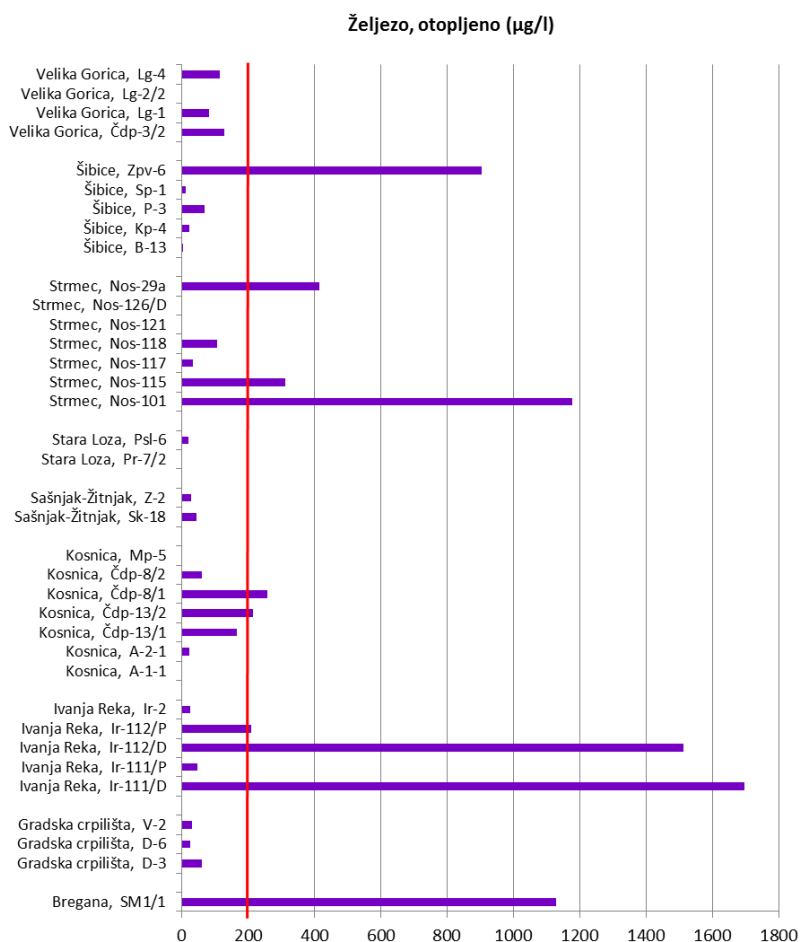


podzemne vode iz jezera Savice i/ili rijeke Save. Razlike između najniže i najviše temperature iznosile su 10,2°C u piezometru Pp-23/5 i 8,2°C u piezometru PPe-16 te 6,4°C u piezometru Pp-18/30. Na priljevnom području vodocrpilišta Šibice također su utvrđene izraženije temperaturne razlike. Razlike između najniže i najviše temperature vode u piezometru P-3 iznosile su 9,4°C, u piezometru Kp-6 4,5°C, dok su u piezometrima P-6 i Sp-1 iznosile 3,8°C, odnosno 3,6°C.

Zbog utjecaja potoka Dubravica, temperatura podzemne vode piezometra Spb-10 vodocrpilišta Stara Loza kretala se od 8,2 do 12,0°C.

Iako su **željezo** i **mangan** na velikom broju ispitivanih mjernih postaja bili zastupljeni u niskim koncentracijama ili su bili ispod granice kvantifikacije metoda, na nekim mjernim postajama izmjerene su povišene koncentracije željeza i mangana, a pogotovo u uzorcima podzemne vode iz željezno-pocinčanih piezometara ili iz piezometara s filterima u dubljem vodonosniku.

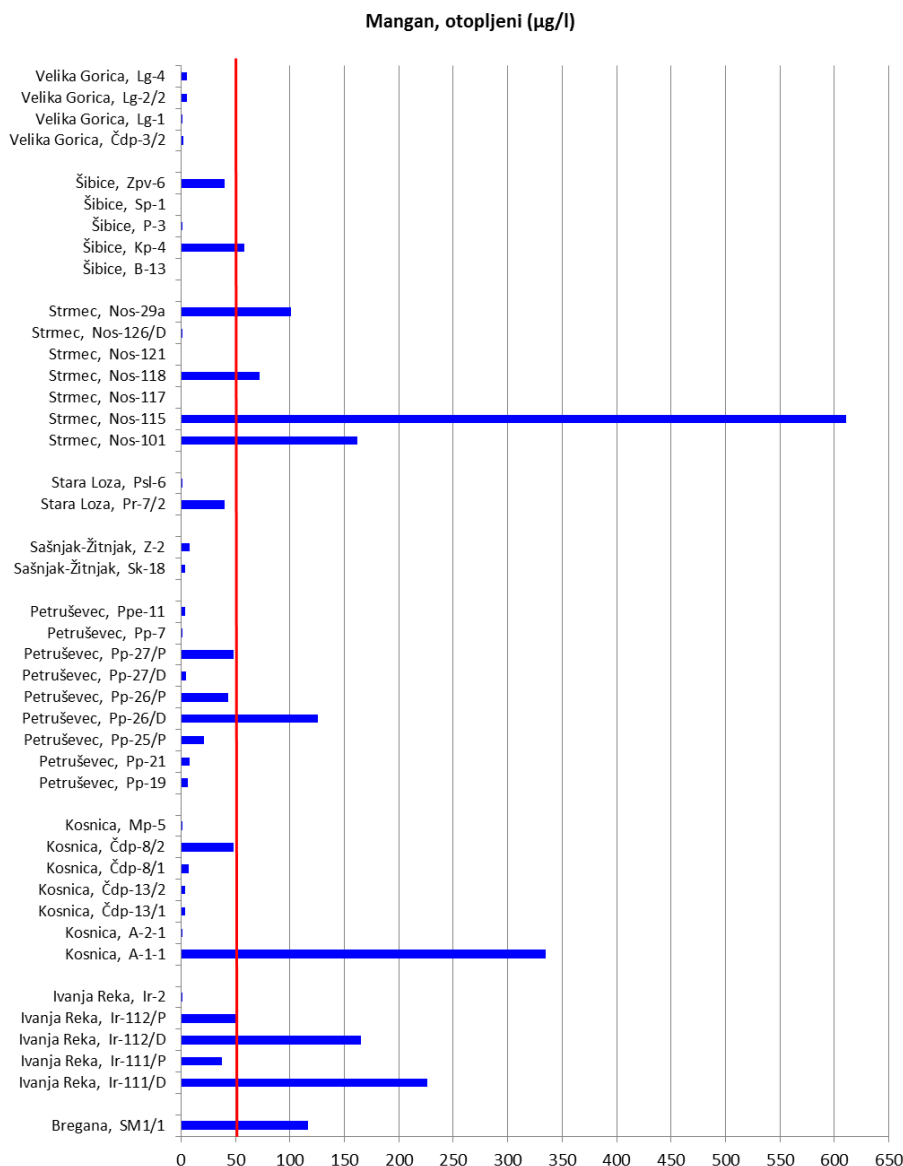
Iz grafičkih prikaza uočava se da su srednje godišnje koncentracije i željeza i mangana bile najviše na piezometrima priljevnog područja vodocrpilišta Ivanja Reka, Strmec, Bregana, Šibice i Kosnica. Najviše koncentracije željeza utvrđene su na mjernim postajama Ir-111/D (1698 µgFe/l) i Ir-112/D (1512 µgFe/l) vodocrpilišta Ivanja Reka. Na mjernoj postaji SM1/1 vodocrpilišta Bregana, na kojoj je u 2012. godini izmjerena najviša koncentracija željeza (2539 µgFe/l), u 2013. godini je također utvrđena povišena koncentracija od 1128 µgFe/l. Visoke su vrijednosti željeza zabilježene i na mjernoj postaji Zpv-6 vodocrpilišta Šibice te na priljevnim područjima vodocrpilišta Strmec i Kosnica.



Slika 5.3.1.1.9 Srednje godišnje koncentracije željeza u GPVT Zagreb u 2013. godini



Najviša srednja godišnja koncentracija otopljenog mangana, isto kao i u 2012. godini, zabilježena je na mjernoj postaji Nos-115 priljevnog područja vodocrpilišta Strmec (611 $\mu\text{gMn/l}$). Vrijednosti mangana više od maksimalno dopuštene koncentracije (M.D.K.) zabilježene su i na priljevnom području vodocrpilišta Kosnica (mjerna postaja A-1-1), Ivanja Reka (mjerne postaje Ir-111/D i Ir-112/D), Strmec (mjerne postaje Nos-101, Nos-29a i Nos-118), Petruševac (mjerna postaja Pp-26/D), Bregana (mjerna postaja SM1/1) i Šibice (mjerna postaja Kp-4).



Slika 5.3.1.1.10. Srednje godišnje koncentracije mangana u GPVT Zagreb u 2013. godini

Tijekom 2013. godine niske koncentracije otopljenog **cinka** izmjerene su u podzemnoj vodi na osam mjernih postaja. U piezometru Čdp-8/1 vodocrpilišta Kosnica izmjerena je najviša srednja godišnja koncentracija cinka (272,5 $\mu\text{gZn/l}$). Koncentracije više od granice kvantifikacije izmjerene su i na mjernim postajama B-13, Sp-1, Zpv-6 i P-3 priljevnog područja vodocrpilišta Šibice te na mjernim postajama D-6, V-2 i D-3 Gradskih crpilišta.

Otopljeni **bakar**, **krom** i **nikal** na svim su mjernim postajama bili ispod granice kvantifikacije metoda.



Natrij i kalij imali su niže vrijednosti u odnosu na maksimalno dopuštene koncentracije *Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju*. Srednje godišnje vrijednost natrija kretale su se u rasponu od 3,0 do 57,8 mg/l, a kalija od 0,4 do 7,35 mg/l.

Od **organskih spojeva**, uz prethodno obrađene pesticide te trikloreten i tetrakloreten, ispitivan je i sadržaj ulja, fenola, ostalih lakohlapljivih ugljikovodika i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), a na priljevnom području vodocrpilišta Šibice i antibiotika.

Mineralna ulja određivana su na ukupno 32 mjerne postaje. Ispitivana su na svim mjernim postajama priljevnog područja vodocrpilišta Šibice intenzitetom 4-6 puta godišnje, dok su jednokratno ispitana na nekim mjernim postajama priljevnog područja vodocrpilišta Bregana, Petruševac, Sašnjak-Žitnjak, Strmec i Zapruđe. Na svim mjernim postajama priljevnog područja vodocrpilišta Šibice mineralna su ulja bila ispod granice kvantifikacije metoda, dok su na ostalim mjernim postajama bila zastupljena u niskim koncentracijama (nižim od 7 µg/l).

Fenoli su određivani na 81 mjernoj postaji; na 5 mjernih postaja bili su prisutni u niskim koncentracijama, a na ostalim mjernim postajama bili su ispod granice kvantifikacije metode.

Detergenti i vinil-klorid određivani su na 6 mjernih postaja priljevnog područja vodocrpilišta Šibice i na svim mjernim postajama bili su ispod granice kvantifikacije metoda.

Uz prethodno obrađene trikloreten i tetrakloreten, ostali lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici su na velikom broju ispitivanih mjernih postaja bili zastupljeni u niskim koncentracijama ili su bili ispod granice kvantifikacije metoda (grafički prikaz 5.3.1.1.7.). Najviše srednje godišnje koncentracije triklormetana zabilježene su na priljevnom području vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak (grafički prikaz 5.3.1.1.6.). Najviše srednje godišnje koncentracije 1,1,1-trikloretena zabilježene su također na priljevnom području vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak, kao i na mjernim postajama Ir-2 vodocrpilišta Ivanja Reka i B-15 Gradskih crpilišta. Utvrđene su visoke srednje godišnje koncentracije tetraklormetana na postajama Z-2 (16,5 µg/l), Sk-15 (13,8 µg/l) i Sk-16/2 (7,4 µg/l) priljevnog područja vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak. Lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (BTEX) su na svim ispitivanim mjernim postajama bili ispod granice kvantifikacije metoda.

Od organskih spojeva iz grupe policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), jedino je naftalen nađen u koncentracijama iznad granice kvantifikacije metode. Srednje godišnje koncentracije naftalena su se na 17 mjernih postaja (od 61 na kojima se određivao) kretale u rasponu od 0,01 do 0,028 µg/l.

Budući da se mjerne postaje za praćenje kakvoće grupiranog tijela podzemne vode Zagreb nalaze u priljevnim područjima crpilišta vode za piće, lista pokazatelja koji se analiziraju je proširena i **mikrobiološkim pokazateljima** (vidi tablice u poglavlju 3.3). Iako su mikrobiološki pokazatelji na velikom broju ispitivanih mjernih postaja bili ispod granice kvantifikacije metoda ili zastupljeni u brojnostima nižim od MDK, na nekim mjernim postajama izmjerene su visoke vrijednosti.

Najviša prosječna godišnja brojnost ukupnih koliforma od 69,5 kolonija u 100 ml utvrđena je na mjernoj postaji A-2-1 vodocrpilišta Kosnica, te 38,7 kolonija u 100 ml na mjernoj postaji P-3 vodocrpilišta Šibice. U podzemnoj vodi piezometra A-2-1 vodocrpilišta Kosnica također su zabilježene i najviše vrijednosti fekalnih koliforma (69,5 kolonija u 100 ml), fekalnih streptokoka (84 kolonije u 100 ml), aerobnih bakterija na 22°C (855 kolonija u ml) te bakterije *Escherichia coli* (38,5 kolonija u 100 ml). Podzemna voda piezometra Mm-49 vodocrpilišta Mala Mlaka najviše je brojila aerobnih bakterija na 37°C – 254 kolonije po ml.

Ukupno gledajući, najgore stanje po mikrobiološkim pokazateljima bilo je na priljevnom području vodocrpilišta Šibice: prosječna godišnja brojnost ukupnih koliforma, aerobnih bakterija na 37°C, aerobnih bakterija na 22°C te bakterije *Escherichia coli* na svih deset mjernih postaja vodocrpilišta Šibice prelazi MDK *Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju*

Tvrtke PLIVA HRVATSKA d.o.o. i KVASAC d.o.o. imale su zajednički ispus tehnoloških voda u potok Gorjak dugi niz godina, a od prosinca 2007. godine tehnološke vode s lokacije se ispuštaju u sustav javne odvodnje grada Zaprešića, dok se rashladne i oborinske vode i dalje ispuštaju u otvoreni kanal i potok Gorjak. S ciljem utvrđivanja stanja i dugogodišnjeg utjecaja otpadnih voda na podzemne vode, u 2012. godini je prvi puta ispitivan sadržaj **antibiotika** u podzemnim vodama priljevnog područja vodocrpilišta



Šibice. Za razliku od 2012. godine kada je ispitan sadržaj makrolidnih antibiotika azitromicina i eritromicina na svih deset mjernih postaja priljevnog područja vodocrpilišta Šibice, tijekom 2013. godine ispitani su sulfonamidni antibiotici i torasemid na samo pet mjernih postaja dinamikom od dva puta tijekom godine. Uzorci su uzeti u razdoblju od lipnja do rujna te u prosincu. Antibiotici nisu izmjereni niti u jednom analiziranom uzorku, odnosno sve su vrijednosti bile ispod granice kvantifikacije.

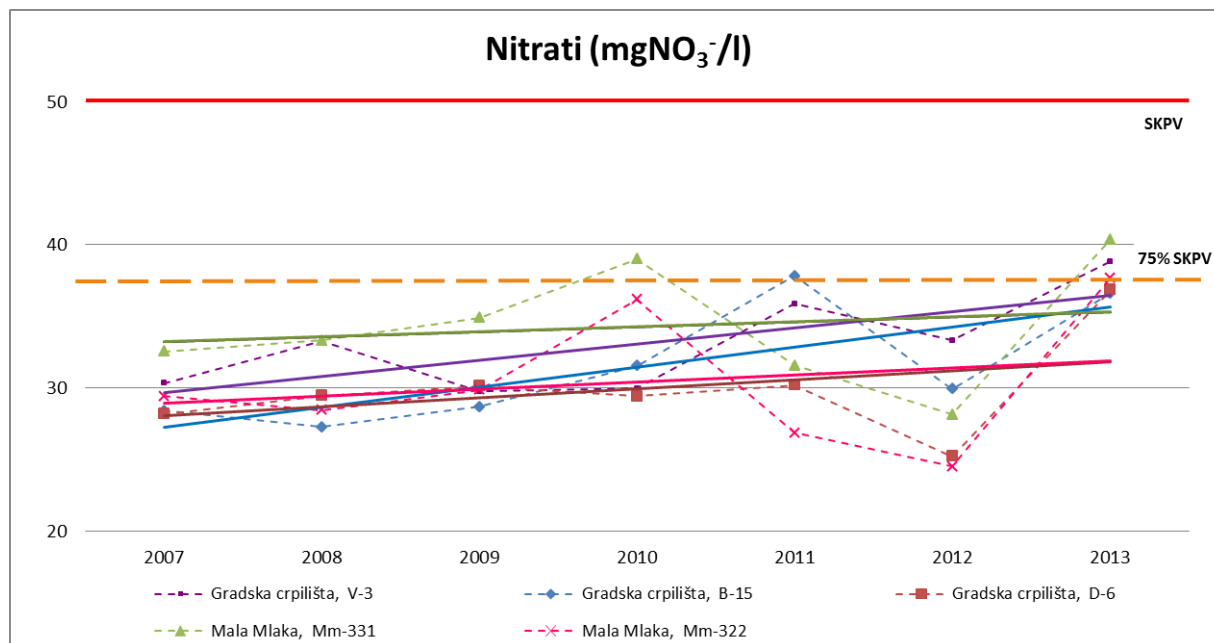
TRENDOVI PROMJENE KONCENTRACIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U PODZEMNIM VODAMA GRUPIRANOG TIJELA PODZEMNE VODE ZAGREB ZA RAZDOBLJE 2007. – 2013. GODINA

Srednje godišnje koncentracije onečišćujućih tvari promatrane su u podzemnoj vodi grupiranog podzemnog vodnog tijela Zagreb u razdoblju od 2007. do 2013. godine, kako bi se utvrdio trend kretanja onih vrijednosti koje su bile više od 75 % vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda (SKPV) i/ili graničnih vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari, propisanih u Uredbi o standardu kakvoće voda (NN br. 73/13). Pri tome su uzete u obzir poznate informacije o pozadinskim razinama tvari u podzemnoj vodi. Za područje Zagreba poznata je pozadinska razina za nitrate, objavljena u Planu upravljanja vodnim područjima. Ona je 7,6 mg/l prema Lepeltier-ovoj metodi, a prema metodi proračunavanja funkcije raspodjele je 12,4 mg/l.

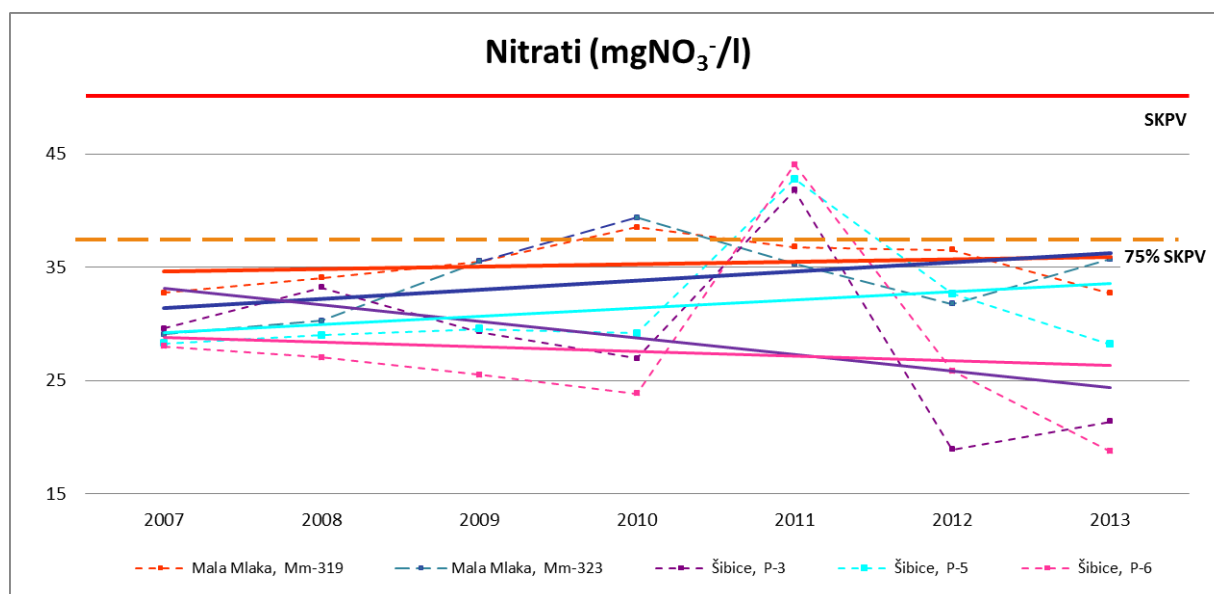
Iz grafičkog prikaza je vidljivo da je u podzemnim vodama nekih mjernih postaja Gradskih crpilišta i Male Mlake prisutan trend porasta koncentracija **nitrate**. Trend nije izražen, a utvrđen je godišnji porast srednjih godišnjih koncentracija od 0,35 do 1,4 mg NO₃⁻/l.

Na postajama Mm-331 i MM-322 vodocrpilišta Mala Mlaka, te postaji V-3 Gradska crpilišta srednje godišnje vrijednosti nitrata prelazile su 75 % vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda. Blagi trend porasta koncentracije nitrata najizraženiji je na mjernim postajama B-15 i V-3 Gradskih crpilišta; prosječni godišnji porast koncentracije nitrata na tim je postajama iznosio 1,39, odnosno 1,13 mg NO₃⁻/l.

Na mjernim postajama MM-319 i MM-323 priljevnog područja vodocrpilišta Mala Mlaka, te postajama P-3, P-5 i P-6 priljevnog područja vodocrpilišta Šibice na kojima su vrijednosti nitrata prelazile 75% standarda kakvoće podzemnih voda u 2010. i 2011. godini (grafički prikaz 5.2.1.1.12.) ne uočavaju se značajniji trendovi. Na svim navedenim mjernim postajama, osim postaja P-3 i P-6 vodocrpilišta Šibice, prisutan je blagi trend porasta srednje godišnje koncentracije nitrata. Blagi trend opadanja srednje godišnje koncentracije nitrata izraženiji je na postaji P-3 (1,46 mg NO₃⁻/l), dok je na postaji P-6 dosta slabiji (0,42 mg NO₃⁻/l).



Slika 5.3.1.1.11. Trendovi promjene srednjih godišnjih koncentracija nitrata na priljevnom području vodocrpilišta Gradska crpilišta i Mala Mlaka



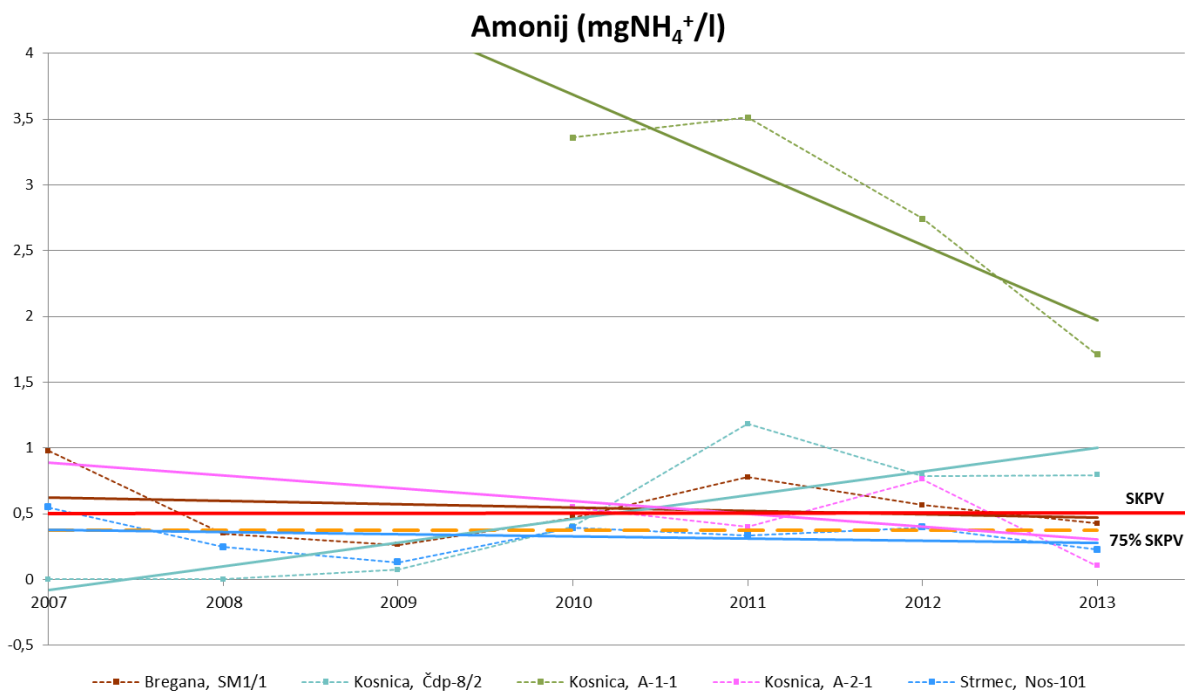
Slika 5.3.1.1.12. Trendovi promjene srednjih godišnjih koncentracija nitrata na priljevnom području vodocrpilišta Mala Mlaka i Šibice

Srednje vrijednosti koncentracije **amonija** prelazile su 75 % vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda vodocrpilišta Kosnica (Čdp-8/2 i A-1-1) i Bregana (SM1/1) zbog čega je promatran trend kretanja vrijednosti. Trend snižavanja koncentracija amonija izražen je gotovo na svim proučavanim mjernim postajama, osim na postaji Čdp-8/2.



Na najopterećenijoj mjernoj postaji A-1-1 prosječno godišnje snižavanje koncentracije amonija iznosilo je 0,57 mg NH₄⁺/l dok je rastući trend na mjernoj postaji Čdp-8/2 obilježen prosječnim godišnjim porastom koncentracije amonija od 0,18 mg NH₄⁺/l.

Snižavanje srednjih godišnjih koncentracija utvrđeno je i na mjernoj postaji SM1/1 priljevnog područja crpilišta Bregana kao i na postajama Kosnica, A-2-1 i Strmec, Nos-101, koje su prijašnjih godina prelazile 75 % vrijednosti SKPV.



Slika 5.3.1.1.13. Trendovi promjene srednjih godišnjih koncentracija amonija na priljevnom području vodocrpilišta Kosnica, Strmec i Bregana

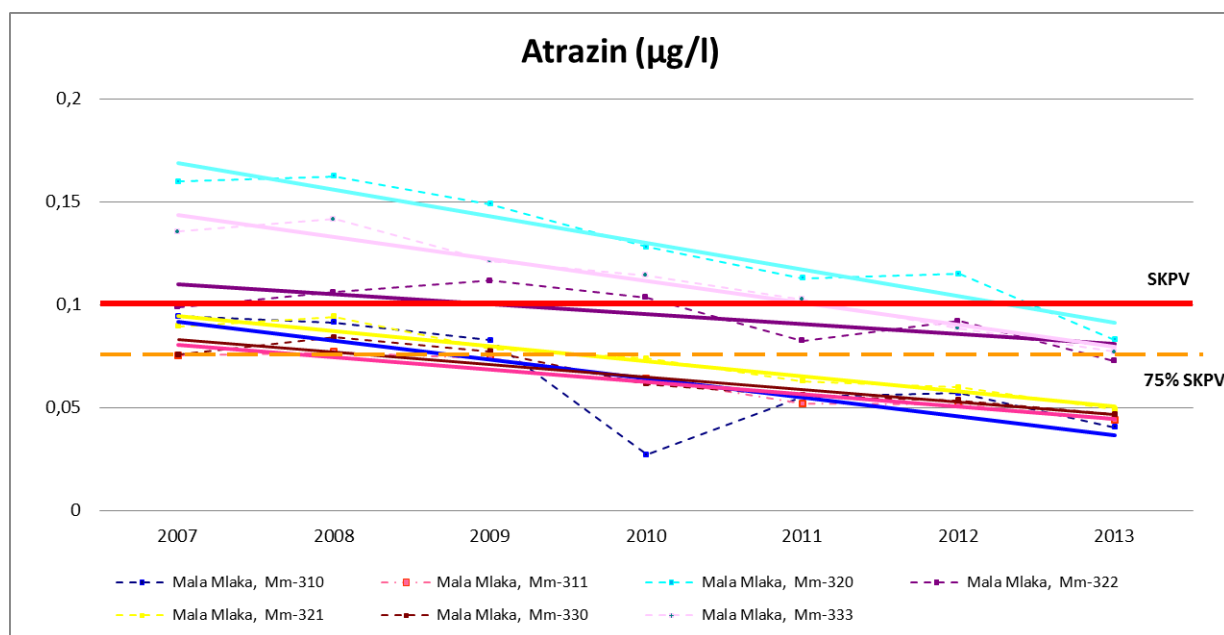
U podzemnoj vodi priljevnih područja vodocrpilišta Mala Mlaka, Velika Gorica i Šibice više godina je povećan sadržaj **atrazina**, koji je sporadično premašivao standard kakvoće voda, zbog čega je važno utvrditi postoji li značajan i trajno rastući trend. Kada se srednje godišnje koncentracije atrazina analiziraju kroz razdoblje od 2007. do 2013. godine, može se utvrditi trend snižavanja srednjih godišnjih koncentracija u podzemnoj vodi sva tri vodocrpilišta (slike 5.3.1.1.14. i 5.3.1.1.15.) Ovi rezultati posljedica su zabrane prodaje atrazina, koja je na snazi od 30.6. 2009.

U 2013. godini prosječne godišnje koncentracije atrazina niti na jednoj mjernoj postaji nisu prelazile vrijednost standarda kakvoće od 0,1 µg/l, dok su samo na dvije mjerne postaje prelazile 75% SKPV (piezometri Mm-320 i Mm-333 s područja vodocrpilišta Mala Mlaka).

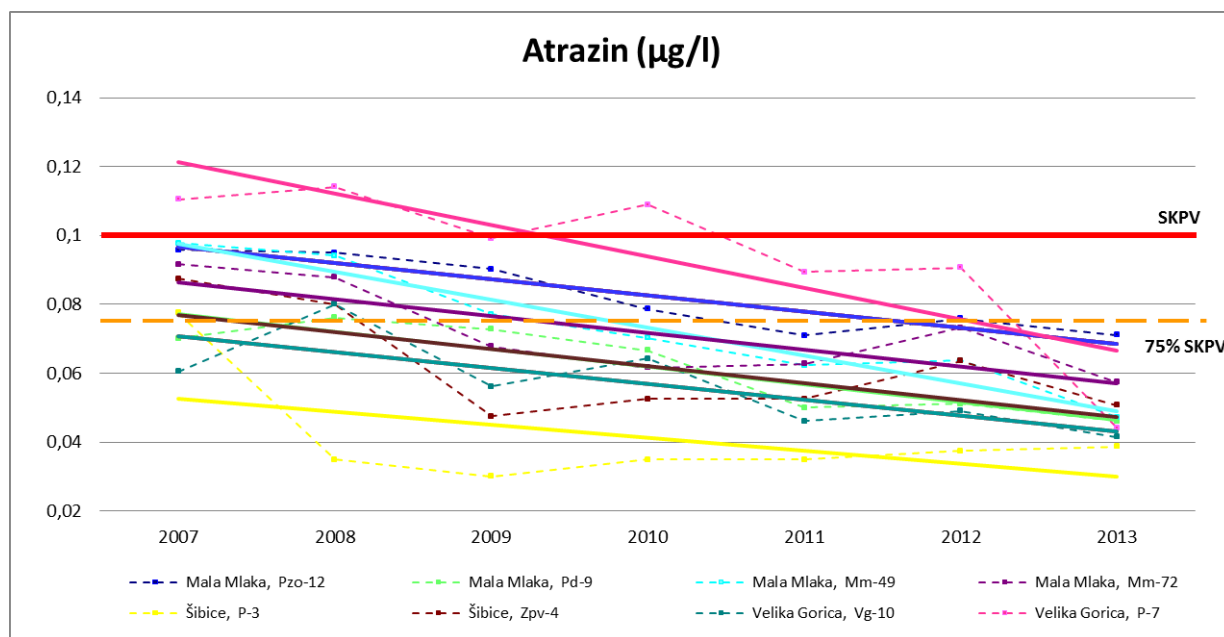
Trend snižavanja koncentracija atrazina bio je najizraženiji na području Male Mlake. Na najopterećenijoj mjernoj postaji Mm-320 prosječno godišnje snižavanje koncentracija iznosilo je 0,013 µg/l, a snižavanje srednjih godišnjih koncentracija utvrđeno je i na ostalih deset promatranih mjernih mjesta vodocrpilišta Mala Mlaka.

U podzemnim vodama priljevnog područja vodocrpilišta Velika Gorica također je utvrđen trend sniženja koncentracija, te je na najopterećenijoj postaji ovog vodocrpilišta (P-7) već par godina srednja godišnja koncentracija snižena ispod standarda kakvoće podzemnih voda.

U podzemnim vodama priljevnog područja vodocrpilišta Šibice utvrđen je nešto blaži trend smanjenja koncentracija, iako su one na ovom području i najniže.



Slika 5.3.1.1.14. Trendovi promjene koncentracija atrazina u priljevnom području Male Mlake



Slika 5.3.1.1.15. Trendovi promjene koncentracija atrazina u priljevnom području Male Mlake, Šibice i Velike Gorice

Otopljeno **olovo** ispituje se od 2010. godine, kada su na području Petruševca i Male Mlake utvrđene vrijednosti koje su prelazile standard kakvoće podzemnih voda ili 75% SKPV. No u 2011., 2012. i 2013. godini sve izmjerene vrijednosti bile su ispod granice kvantifikacije.

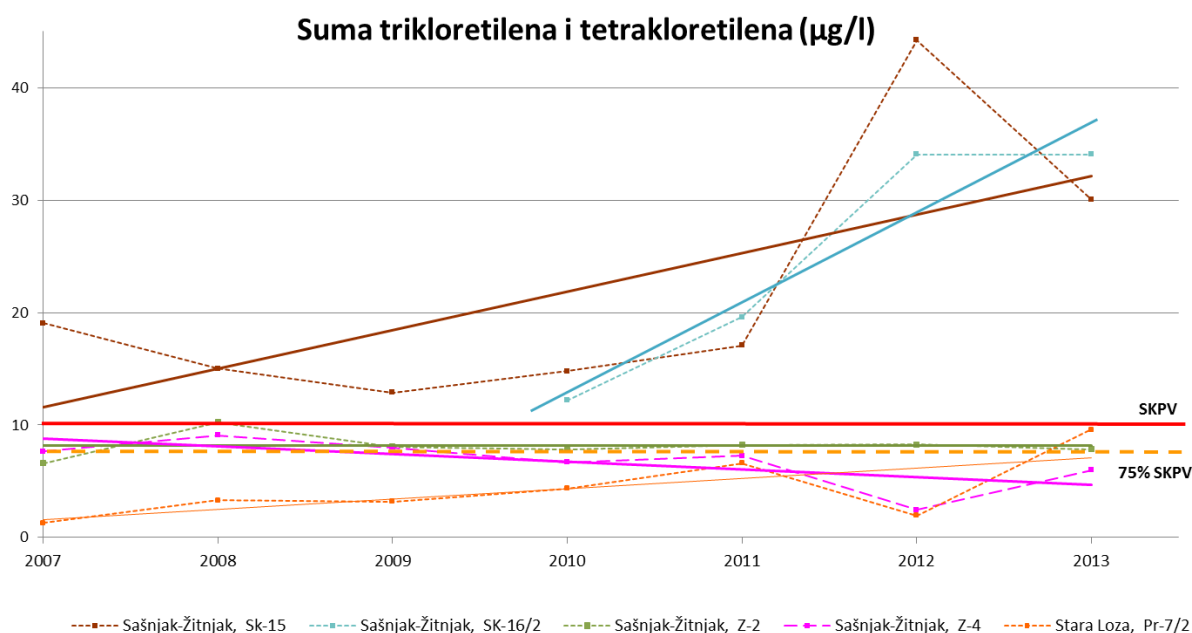
U podzemnoj vodi priljevog područja vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak javljaju se povišene koncentracije lakohlapljivih halogeniranih ugljikovodika kroz višegodišnje razdoblje, posebice **trikloretena** i



tetrakloretena, koje su ujedno prelazile standarde kakvoće podzemnih voda ili 75% SKPV, zbog čega je bilo potrebno analizirati trend promjene koncentracija. U razdoblju od 2007. do 2013. godine utvrđen je trend porasta sume koncentracija trikloretena i tetrakloretena na dvije mjerne postaje vodocrpilišta Sašnjak-Žitnjak (SK-15 i SK-16/2). Rastući trend na postaji SK-16/2 obilježen je prosječnim godišnjim porastom koncentracije od 8,01 $\mu\text{g/l}$, a na postaji Sk-15 od 3,42 $\mu\text{g/l}$.

U podzemnoj vodi priljevnog područja vodocrpilišta Stara Loza tijekom godina nisu se javljale povišene koncentracije trikloretena i tetrakloretena, dok je u 2013. godini na postaji Pr-7/2 zabilježena koncentracija prelazila 75% SKPV. Rastući trend na postaji Pr-7/2 obilježen je prosječnim godišnjim porastom koncentracije od 0,92 $\mu\text{g/l}$.

Izrazito slabi trend opadanja koncentracije trikloretena i tetrakloretena zabilježen je na postaji Z-4 (0,67 $\mu\text{g/l}$), dok na mjernoj postaji Z-2 trend nije utvrđen.



Slika 5.3.1.1.16. Trendovi promjene sume koncentracija trikloretilena i tetrakloretilena u priljevnom području Sašnjaka-Žitnjaka i Stare Loze



5.3.1.2. GRUPIRANA TIJELA PODZEMNIH VODA VODNOG PODRUČJA RIJEKE DUNAV, PODSLIVA RIJEKE SAVE

Kemijsko stanje podzemnih voda u vodnom području rijeke Dunav, podsliva rijeke Save u 2013. godini ispitivano je na sljedećim vodnim tijelima: Lekenik-Lužani, Lonja-Ilova-Pakra, Žumberak-Samoborsko gorje, sliv Orljave, Istočna Slavonija - Sliv Save, Kupa, Una, Dobra, Korana, Mrežnica te sliv Sutle i Krapine. Kemijsko stanje u grupiranim tijelima podzemne vode područja rijeke Dunav, podsliv rijeke Save u 2013. godini ispitivano je na 47mjernih postaja, a planirano je uzorkovanje prema programu na 50. Dvije mjerne postaje (Istočno polje B2, te Z-1 Donji Andrijevc) priključene su u sustav javne vodoopskrbe, dok je na mjernoj postaji B-4 Dubrovčak pumpa bila u kvaru.

Broj mjernih postaja na kojima je praćeno kemijsko stanje podzemni voda je varirao po pojedinom grupiranom vodnom tijelu, dok je učestalost ispitivanja na svim postajama na najvećem broju lokacija bila ujednačena, tj. dva puta godišnje.

Prosječne godišnje koncentracije (PGK) pokazatelja i odgovarajuće ocjene kemijskog stanja na mjernim postajama u grupiranim tijelima podzemnih voda vodnog područja rijeke Dunav, podsliva rijeke Save prikazane su u *Tablici 5.3.1.2.1.*

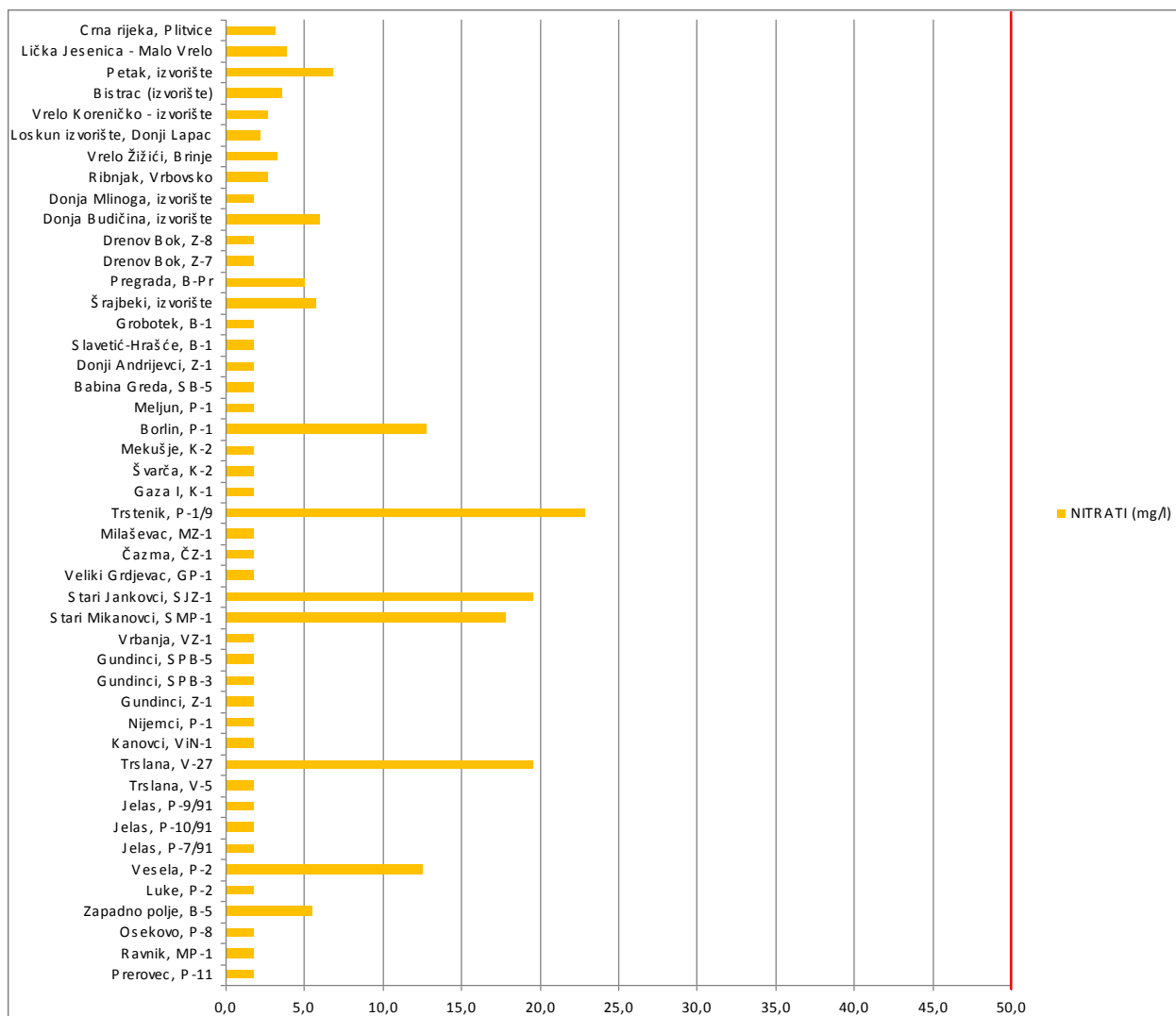
Tablica 5.3.1.2.1. Ocjena kemijskog stanja na monitoring postajama grupiranih tijela podzemne vode vodnog područja rijeke Dunav, podsliva rijeke Save, prema Uredbi

TIJELO PODZEMNE VODE	ŠIFRA MJERNE POSTAJE	NAZIV MJERNE POSTAJE	NITRATI (mg NO ₃ ⁻ /l)		AKTIVNE TVARI SREĐSTAVA ZA ZAŠTITU BIJELIJA, POJEDINAČNO		ARSEN (μg/l)		KADMIJ (μg/l)		OLOVO (μg/l)		ŽIVA (μg/l)		AMONIJ (mg NH ₄ ⁺ /l)		KLORIDI (mg/l)		SULFATI (mg/l)		ORTOFOSFATI (mg PO ₄ ⁻ /l)		SUMA TRIKLORETA I TETRAKLORETA (μg/l)		EL. VOĐLJIVOST (μs/cm)				
			SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	Ocjena	
Lekenik Lužani	18114	Prerovec, P-11	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	18,3	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,16		2,0	DOBRO	5,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		670	DOBRO			
	18121	Ravnik, MP-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	12,1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,77		3,0	DOBRO	5,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		524	DOBRO			
	18131	Osekovo, P-8	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,58		4,4	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		760	DOBRO			
Sliv Orljave	18142	Zapadno polje, B-5		DOBRO	<LOQ	DOBRO		<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,16	DOBRO	11,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		596	DOBRO			
	18151	Luke, P-2	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,8	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	6,5	DOBRO	42,6	DOBRO	0,152	DOBRO	<LOQ	DOBRO		436	DOBRO			
	18171	Vesela, P-2		DOBRO	<LOQ	DOBRO		<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	33,5	DOBRO	22,9	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		691	DOBRO			
Istočna Slavonija-Sliv Save	18183	Jelas, P-7/91	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	31,3	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	7,28		3,7	DOBRO	39,7	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		1035	DOBRO			
	18185	Jelas, P-10/91	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	17,1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,80		5,1	DOBRO	1,5	DOBRO	0,337	LOŠE	<LOQ	DOBRO		422	DOBRO			
	18184	Jelas, P-9/91	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	23,0	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,79		12,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		789	DOBRO			
	18191	Trslana, V-5	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,03		6,1	DOBRO	15,9	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		520	DOBRO			
	18192	Trslana, V-27		DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,4	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,07		11,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		562	DOBRO			
	18202	Kanovci, VIN-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	59,5	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	7,6	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,08		2,3	DOBRO	12,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		512	DOBRO	
	18212	Nijemci, P-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	19,8	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	7,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,38		2,3	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		599	DOBRO	
	18222	Gundinci, Z-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	49,1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,49		1,5	DOBRO	1,3	DOBRO	0,235	LOŠE	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		346	DOBRO	
	18223	Gundinci, SPB-3	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	50,8	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,23		1,2	DOBRO	9,1	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		338	DOBRO	
	18224	Gundinci, SPB-5	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	77,0	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,9	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,25		1,3	DOBRO	6,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		338	DOBRO	
	18261	Vrbanja, VZ-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	6,5	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,69		4,9	DOBRO	10,2	DOBRO	0,196	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		829	DOBRO	
	18272	Stari Mikanovci, SMP-1		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	4,7	DOBRO	2,2	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		502	DOBRO	
	18281	Stari Jankovci, SJZ-1		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,4	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		631	DOBRO	
Sliv Lonja Ilova Pakra	18291	Veliki Grđevac, GP-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,42		1,8	DOBRO	2,6	DOBRO	0,138	DOBRO	<LOQ	DOBRO		654	DOBRO		
	18301	Čazma, ČZ-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	7,5	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,14		11,6	DOBRO	1,7	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		462	DOBRO	
	18311	Milaševac, MZ-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	15,5	LOŠE	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,57		17,7	DOBRO	8,0	DOBRO	0,169	DOBRO	<LOQ	DOBRO		622	DOBRO		
	18321	Trstenik, P-1/9		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ		26,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		506	DOBRO		
Kupa	18331	Gaza I, K-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,8	DOBRO	74,4	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		342	DOBRO		
	18341	Švarča, K-2	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	28,9	DOBRO	7,2	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		541	DOBRO		
	18351	Mekušje, K-2	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,06	DOBRO	2,8	DOBRO	11,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		352	DOBRO		
	18361	Borlin, P-1		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	19,3	DOBRO	6,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		499	DOBRO		
	18371	Meljuni, P-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,1	DOBRO	12,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		410	DOBRO		
Istočna Slavonija-Sliv Save	18381	Babina Greda, SB-5	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,34		1,2	DOBRO	3,4	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		328	DOBRO	
	18391	Donji Andrijevići, Z-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	6,1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,52		7,6	DOBRO	6,7	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		526	DOBRO	
Žumberak-Samoborsko gorje	18401	Slavetić-Hrašće, B-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,3	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		586	DOBRO		
Sliv Sutle i Krapine	18411	Grobotek, B-1	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,0	DOBRO	6,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		570	DOBRO		
	18415	Šrajbeki, izvorište		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,6	DOBRO	15,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		510	DOBRO		
	18416	Pregrada, B-Pr		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	4,5	DOBRO	19,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		598	DOBRO		
Lekenik Lužani	18421	Drenov Bok, Z-7	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,3	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,69		2,0	DOBRO	20,9	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		654	DOBRO	
	18422	Drenov Bok, Z-8	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,7	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,67		2,0	DOBRO	2,6	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		652	DOBRO	
Una	18430	Donja Budičina, izvorište		DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,2	DOBRO	2,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		480	DOBRO
	18431	Donja Mlinoga, izvorište	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,3	DOBRO	11,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		707	DOBRO
Dobra	30023	Ribnjak, Vrbovsko		DOBRO	<LOQ	DOBRO		<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,01	DOBRO	9,3	DOBRO	49,4	DOBRO	0,028	DOBRO					392	DOBRO		
	16670	Bištrac (izvorište)		DOBRO				<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,2	DOBRO	6,0	DOBRO	<LOQ	DOBRO					355	DOBRO		
Una-krš	30222	Loskun izvorište, Donji Lapac		DOBRO				<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	47,1	DOBRO	19,3	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		573	DOBRO	
	30322	Vrelo Koreničko - izvorište		DOBRO				<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,12	DOBRO	1,9	DOBRO	2,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO					437	DOBRO		
Mrežnica	30041	Vrelo Žižići, Brinje		DOBRO				<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	4,2	DOBRO	0,121	DOBRO					469	DOBRO		
Korana	16350	Petak, izvorište		DOBRO				<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	4,0	DOBRO	19,5	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		471	DOBRO	
	16352	Lička Jesenica - Malo Vrelo		DOBRO				<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,8	DOBRO	3,8	DOBRO	<LOQ	DOBRO					422	DOBRO		
	16351	Crna rijeka, Plitvice		DOBRO				<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	7,9	DOBRO	3,9	DOBRO	0,097	DOBRO					430	DOBRO		



NITRATI I AKTIVNE TVARI U PESTICIDIMA

Prema koncentracijama nitrata utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** na svim uzorkovanim mjernim postajama. Srednje godišnje vrijednosti niti na jednoj mjernoj postaji nisu premašivale standard kakvoće nitrata od 50 mg NO₃⁻/l. Najviša srednja vrijednost nitrata bila je zabilježena na vodocrpilištu Trstenik od 22,9 mg NO₃⁻/l, dok je na većini mjernih postaja srednja godišnja vrijednost nitrata bila manja od granice kvantifikacije.



Slika 5.3.1.2.1. Srednje godišnje koncentracije nitrata u grupiranim tijelima podzemnih voda vodnog područja rijeke Dunav, podsliva rijeke Save u 2013. godini

U svim ocjenjivanim tijelima podzemnih voda u 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje s obzirom na aktivne tvari pesticida**. Aktivne tvari sredstava za zaštitu bilja ispitivane su na većini mjernih postaja dva puta godišnje, a svi pojedinačni rezultati bili su ispod granica kvantifikacije korištenih analitičkih metoda.

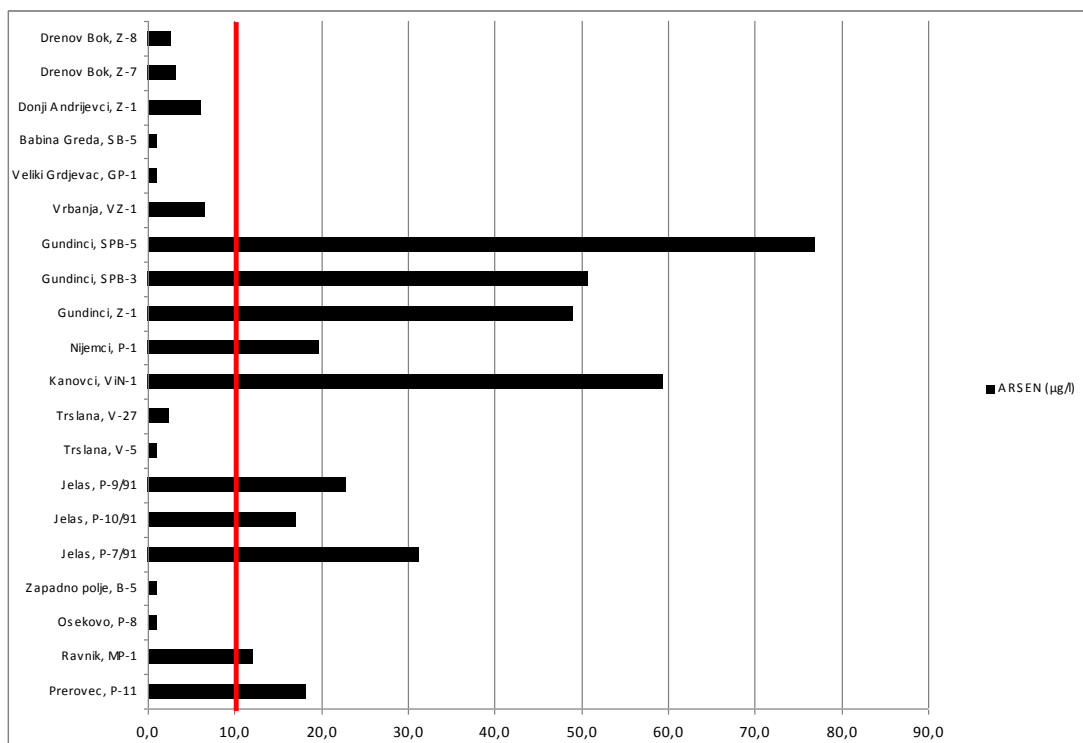
SPECIFIČNE ONEIŠĆUJUĆE TVARI

Pokazatelji koji se mogu pojaviti prirodno i/ili kao rezultat ljudske djelatnosti

U podzemnim vodama grupiranog tijela Lekenik-Lužani te Istočna Slavonija – sliv Save prirodno su prisutne povišene koncentracije arsena i amonija tako da se za te pokazatelje ne primjenjuje standard



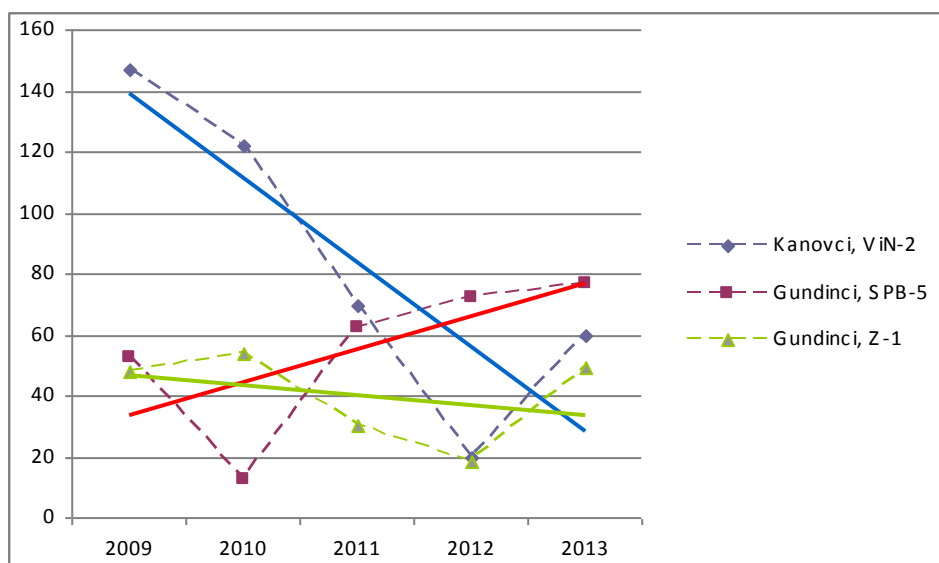
kakvoće. **Otopljeni arsen** je detektiran u podzemnim vodama gotovo svih vodocrpilišta, a izmjerene vrijednosti kretale su se do 87,7 $\mu\text{gAs/L}$. Najviša prosječna godišnja koncentracija arsena 2013. godine je bila prisutna u podzemnoj vodi iz bušotine SPB-5 na priljevnom području vodocrpilišta Gudinci kao i predhodne godine. Na ostalim mjernim postajama na kojima se primjenjuje standard kakvoće srednje godišnje koncentracije arsena nisu prelazile dozvoljenu graničnu vrijednost, odnosno standard kakvoće, osim na lokaciji Milaševac, MZ-1, gdje je zabilježena srednja godišnja koncentracija od 15,5 $\mu\text{gAs/l}$. Ovdje se također najvjerojatnije radi o prirodnom porijeklu arsena, što je potrebno dodatno istražiti i potvrditi.



Slika 5.3.1.2.2. Srednje godišnje koncentracije arsena prirodnog porijekla u grupiranim tijelima podzemnih voda vodnog područja rijeke Dunav, podsliva rijeke Save u 2013. godini

Zbog prirodne prisutnosti visokih koncentracija **arsena** u podzemnim vodama tijela podzemne vode Istočna Slavonija – sliv Save na slici 5.3.1.2.3. sačinjena je analiza smjera kretanja srednjih godišnjih koncentracija otopljenog arsena. Prije 2009. godine analiziran je ukupni, a poslije otopljeni arsen, a budući da to nisu usporedivi podaci, ovdje je razmatrano kretanje od 2009. god.

Iako je na mjernim postajama Kanovci ViN-1 i Gudinci Z-1 došlo do povećanja koncentracija arsena u 2013. godini u odnosu na 2012. godinu, utvrđen je trend opadanja. Na postaji Gudinci SPB-5 može se uočiti blagi rast srednje godišnje koncentracije otopljenog arsena.



Slika 5.3.1.2.3. Promjene srednje godišnje koncentracije otopljenog arsena na postajama Kanovci ViN-1 i Gundinci Z-1, te Gudincima SPB-5 u GPVT Sliv Orljave i Istočna Slavonija – sliv Save (prirodnog porijekla) od 2009. do 2013. god.

Na svim promatranim lokacijama gdje su ispitivani ostali metali iz Uredbe o standardu kakvoće (**kadmij, olovo, živa**) utvrđeno je dobro kemijsko stanje, koncentracije su u najvećem broju slučajeva bile ispod granice kvantifikacije.

Kao i arsen, **amonij** se prirodno pojavljuje u povišenim koncentracijama u podzemnim vodama grupiranih tijela Lekenik-Lužani, Ilova-Lonja-Pakra i Istočna Slavonija – sliv Save. Na piezometrima Jelas polja izmjereno je 3,80- 7,28 mg/l amonija, a na piezometrima Milaševac (MZ-1) 3,57 mg/l i Prerovec (P-11) 3,16 mg/l.

Na ostalim lokacijama, u tijelima podzemnih voda koja ne sadrže više koncentracije amonija uvjetovanog geološkim porijeklom, amonij ne prelazi standard kakvoće. **Kloridi** i **sulfati** na promatranim lokacijama imaju zanemarive vrijednosti u odnosu na standard kakvoće iz Uredbe, osim lokacije Trstenik, s vrijednošću sulfata 74,4 mg/l što je također trostruko manje od dozvoljenog.

Ortofosfati na dvije lokacije premašuju standard kakvoće: Jelas, P-10/91 i Gundinci Z-1.

Umjetne sintetičke tvari

Na svim lokacijama za pokazatelj sumu **trikloretena** i **tetrakloretena** standard kakvoće je zadovoljen.

Pokazatelj koji upućuje na prodore slane vode ili druge prodore

Na svim lokacijama za pokazatelj **el. vodljivost** standard kakvoće je zadovoljen.

OSTALI ISPITIVANI POKAZATELJI PREMA PRAVILNIKU O PARAMETRIMA SUKLADNOSTI I METODAMA ANALIZE VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU

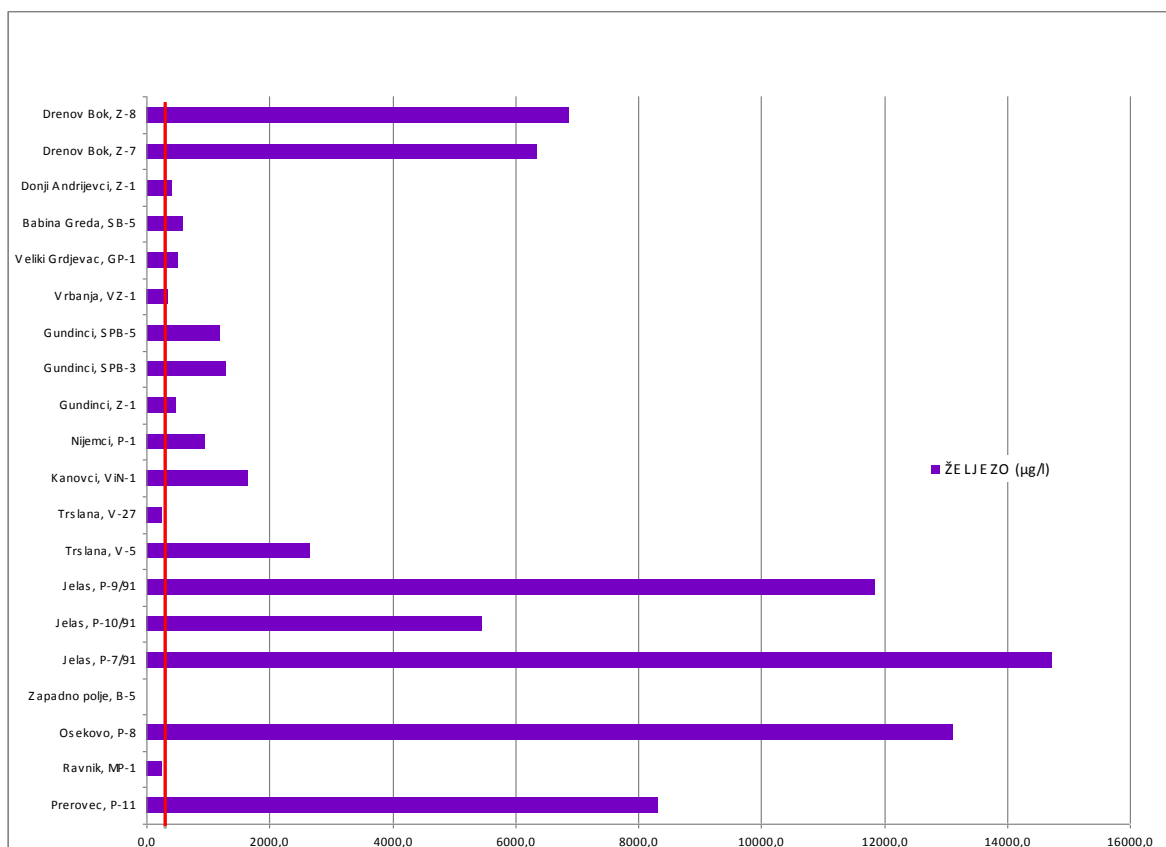
U sustavnom monitoringu podzemnih voda, osim pokazatelja prema kojima se ocjenjuje kemijsko stanje podzemnih voda, ispituju se i fizikalno-kemijski pokazatelji, pokazatelji režima kisika, hranjive tvari, mikrobiološki pokazatelji, metali i organski spojevi.



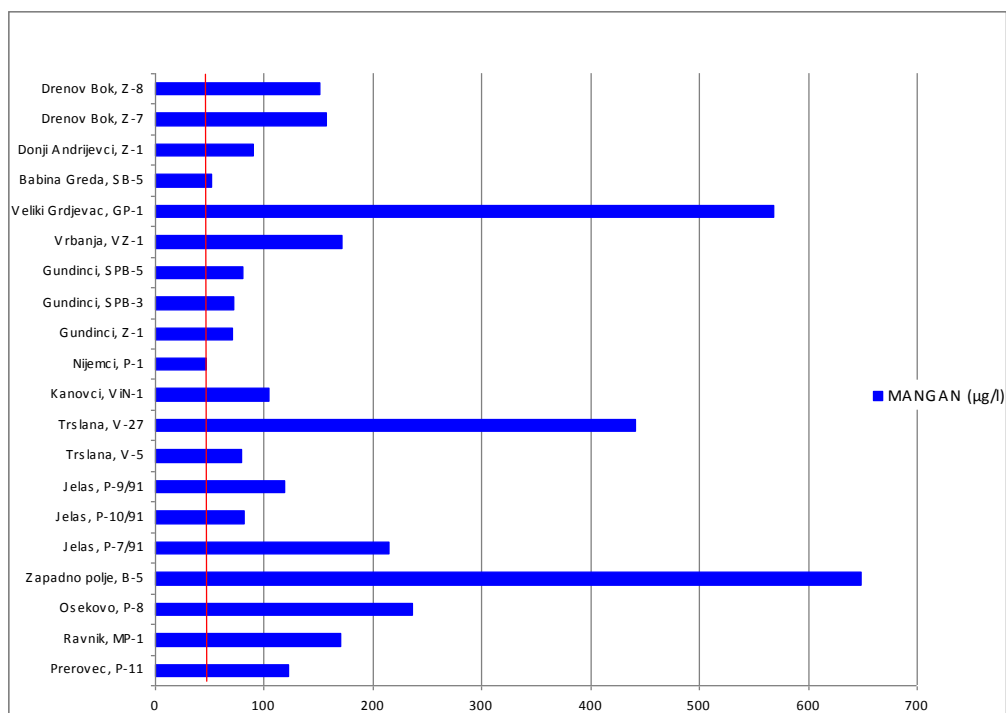
Od **organskih spojeva**, osim pesticida ispitivan je sadržaj fenola, mineralnih ulja, lakohlapljivih halogeniranih ugljikovodika, policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) i aromatskih ugljikovodika. Vrijednosti izmjerenih organskih spojeva su u gotovo svim uzorcima bile ispod granice kvantifikacije analitičkih metoda, uz izuzetak uzorka podzemne vode vodocrpilišta Zapadno polje B-5, gdje je detektirana prisutnost bromdiklormetana.

Teški metali ispitani su dvokratno u podzemnoj vodi i u najvećem broju slučajeva vrijednosti su bile ispod granica kvantifikacije analitičkih metoda. Visoke vrijednosti željeza i mangana na nekim mjernim postajama u određenoj mjeri se pripisuju nepropisno održavanim piezometrima, ali i prirodnim koncentracijama. Najviše vrijednosti željeza izmjerene su na postaji Osekovo P-8 s maksimalnom godišnjom koncentracijom od 23700 $\mu\text{gFe/l}$ i Jelas, P-7/91 sa srednjom godišnjom koncentracijom od 14750 $\mu\text{gFe/l}$. Vrijednosti mangana bile su u rasponu od ispod granice kvantifikacije do maksimalne vrijednosti od 1270 $\mu\text{gMn/l}$ izmjerene na piezometru B-5 priljevnog područja vodocrpilišta Zapadno polje. Na lokaciji Osekovo izmjerena je srednja vrijednost koncentracije cinka od 11783 $\mu\text{g/l}$, što je 10 puta veće od maksimalno dozvoljene vrijednosti Pravilnika (maksimalna je bila 23100 $\mu\text{g/l}$). Na istoj lokaciji srednja vrijednost KPK premašuje dozvoljenu vrijednost Pravilnikom, isto kao i na lokacijama Jelas polja 7/91 i 9/91.

Od **hranjivih tvari**, osim nitrata mjereni su i ostali dušikovi spojevi. Srednje godišnje vrijednosti nitrata su na svim postajama zadovoljavale Pravilnik.

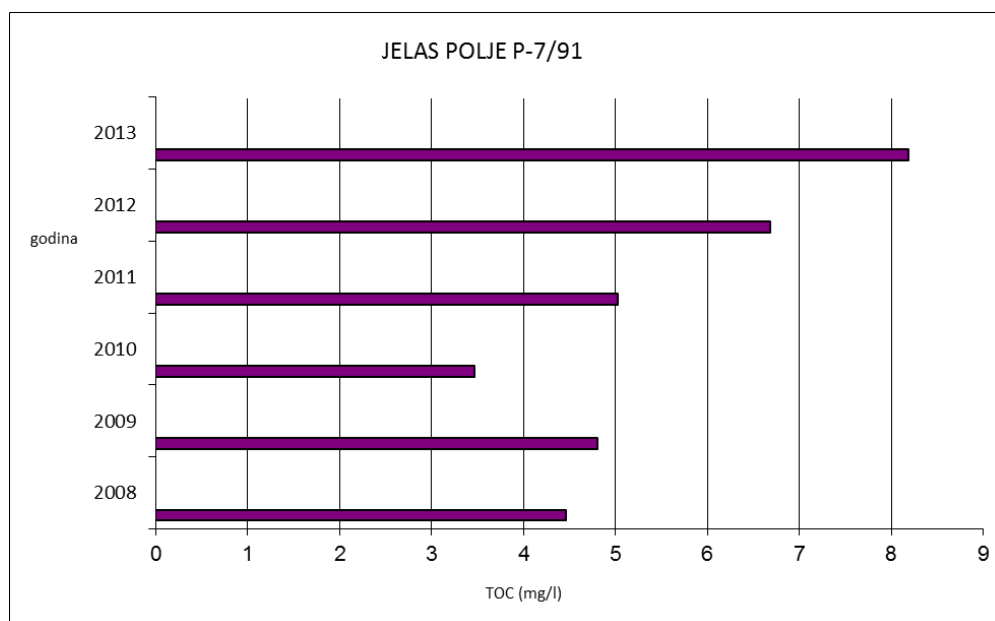


Slika 5.3.1.2.4. Srednje godišnje koncentracije željeza prirodnog porijekla u grupiranim tijelima podzemnih voda vodnog područja rijeke Dunav, podsliva rijeke Save u 2013. godini



Slika 5.3.1.2.5. Srednje godišnje koncentracije mangana prirodnog porijekla u GPVT vodnog područja rijeke Dunav, podsliva rijeke Save u 2013. godini

Na lokaciji Jelas polje, P-7/91 zabilježene su najviše vrijednosti koncentracija ukupnog organskog ugljika (TOC) u odnosu na ostale ispitivane postaje, a zamjetan je i višegodišnji porast, kao i brojnih drugih pokazatelja (ukupni fosfor 1,42 mg/l, ukupni dušik 6,8 mg/l, amonij 5,65 mgN/l (prirodno prisutan), vodljivost 1035 μ S/cm; KPK-Mn 8,1 mgO₂/l). Na slici 5.3.1.2.6. prikazane su promjene srednjih godišnjih koncentracija TOC-a u šestogodišnjem razdoblju.



Slika 5.3.1.2.6. Srednje godišnje koncentracije ukupnog organskog ugljika na lokaciji Jelas polje P-7/91 (2008 -2013. g.)



TRENDOVI PROMJENE KONCENTRACIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U GRUPIRANIM TIJELIMA PODZEMNIH VODA VODNOG PODRUČJA RIJEKE DUNAV, PODSLIVA RIJEKE SAVE ZA RAZDOBLJE 2007. – 2013. GODINA

Na lokaciji Istočno polje, B2 (18161, GPVT Sliv Orljave) nije bilo moguće uzorkovanje zbog priključenja sustava na javnu vodoopskrbu, pa tako nije bilo moguće utvrditi je li nastavljen trend pada **trikloretilena**, što je vrlo bitno jer bi zbog mogućnosti onečišćenja organskim otapalima ovo crpilište trebalo biti pod posebnim nadzorom.



5.3.2. Vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeka Drave i Dunava

U vodnom području rijeke Dunav, podslivu Drave i Dunava ispitivano je kemijsko stanje na planiranih 46 mjernih postaja raspoređenih u pet grupiranih tijela podzemnih voda: Varaždinsko područje, Međimurje, Novo Virje, Legrad-Slatina i Istočna Slavonija - Sliv Drave i Dunava

Broj mjernih postaja na kojima je praćena kakvoća voda je varirao po pojedinom grupiranom vodnom tijelu, dok je učestalost ispitivanja na svim postajama na najvećem broju lokacija bila ujednačena, tj. dva puta godišnje.

Prosječne godišnje koncentracije (PGK) pokazatelja i odgovarajuće ocjene kemijskog stanja na monitoring postajama u grupiranim tijelima podzemne voda vodnog područja rijeke Dunav, podsliva rijeke Drave i Dunava prikazane su u *Tablici 5.3.2.1.*

Tablica 5.3.2. 1. Ocjena kemijskog stanja na mjernim postajama grupiranih tijela podzemnih voda vodnog područja rijeke Dunav, podsliva rijeke Drave i Dunava, prema Uredbi

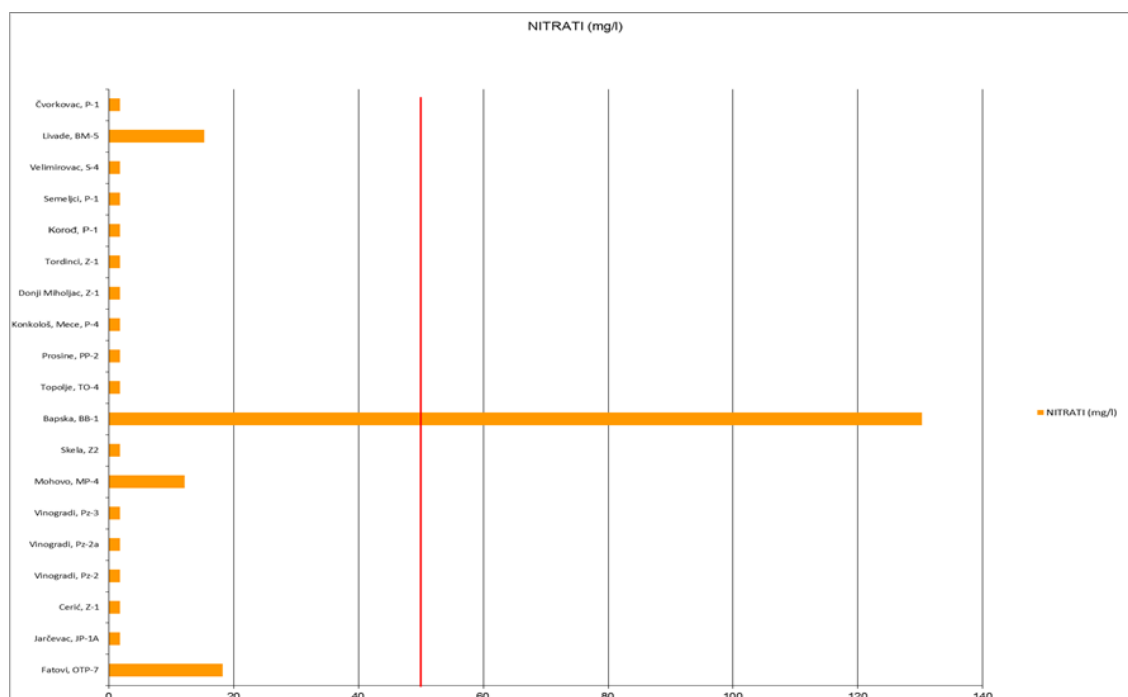
TIJELO PODZEMNE VODE	ŠIFRA MJERNE POSTAJE	NAZIV MJERNE POSTAJE	NITRATI (NO ₃ ⁻)		AKTIVNE TVARI SREĐAVA ZA ZAŠTITU BILJA, POJEDINAČNO ATRAZIN (μg/l)		AKTIVNE TVARI SREĐAVA ZA ZAŠTITU BILJA, UKUPNO		ARSEN (μg/l)		KADMIJ (μg/l)		OLOVO (μg/l)		ŽIVA (μg/l)		AMONIJ (mg NH ₄ ⁺ /l)		KLORIDI (mg/l)		SULFATI (mg/l)		ORTOFOSFATI (mg PO ₄ ³⁻ /l)		SUMA TRIKLORENA I TETRAKLORENA (μg/l)		EL. VODLJIVOST (μS/cm)			
			SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST NA MIER. POSTAJI	Ocjena		
			Varaždinsko područje	26002	Bartolovec, P2-G	6,9722	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	12,675	DOBR	20,65	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,6
26003	Bartolovec, P3-G	11,1998		DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	17,375	DOBR	30,925	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,6	DOBR	533	DOBR
26022	Varaždin, PDS-5	83,1131		LOŠE	0,01375	DOBR	0,01375	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	16,3	DOBR	29,1	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	658	DOBR
26023	Varaždin, PDS-6	58,7657		LOŠE	0,02375	DOBR	0,02375	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	14,4	DOBR	28,25	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	673	DOBR
26025	Varaždin, PDS-7	90,9707		LOŠE	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	18,85	DOBR	29,35	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	702	DOBR
26051	Vinkovčak, PV-2	4,75881		DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	5,925	DOBR	28,225	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	463	DOBR
26052	Vinkovčak, PV-4	10,5136		DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	5,8	DOBR	21,55	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	448	DOBR
26053	Vinkovčak, PV-6	14,9736	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	8,05	DOBR	25,15	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	448	DOBR	
Međimurje	26103	Prelog, P-49	39,8412	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	23,25	DOBR	56,825	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	696	DOBR
	26105	Prelog, P-52	35,6357	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	21,65	DOBR	68,175	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	730	DOBR
	26106	Prelog, PDS-7	19,0352	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	6,725	DOBR	32,175	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	494	DOBR
	26122	Nedelišće, P-23	18,3712	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	10,675	DOBR	26	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	441	DOBR
	26123	Nedelišće, P-26	39,5092	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	22,725	DOBR	27,8	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	661	DOBR
	26124	Nedelišće, PDS-2	7,24888	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,014359	DOBR	7,45	DOBR	22,95	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	344	DOBR
	26150	Hlapićina, B-H	39,8412	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	18,9	DOBR	28,25	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	453	DOBR
26151	Križovec, B-K	57,5484	LOŠE	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	25,45	DOBR	48,5	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	532	DOBR	
Novo Virje	26180	Molve, P-2	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	3,5	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,108974	DOBR	9,8	DOBR	19,6	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	504	DOBR
	26181	Molve, P-6	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	3,5	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,24359	DOBR	12,1	DOBR	19,95	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	568	DOBR
Legrad-Slatina	26203	Lipovec, KP-12	6,41885	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	3	DOBR	3,15	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	380	DOBR
	26204	Lipovec, KP-12a	37,1851	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	27,9	DOBR	16,6	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	559	DOBR
	26231	Đurđevac, P-1	11,5097	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	7,15	DOBR	21,7	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	509	DOBR
	26251	Pitomača, PP-1	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,096154	DOBR	1,2	DOBR	1,85	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	488	DOBR
	26301	Korija, K-2	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	2	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,141026	DOBR	6,3	DOBR	14,05	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	540	DOBR
	26351	Bikana, PV-1	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	10,65	LOŠE	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,775641	LOŠE	2,1	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	384	DOBR
26402	Klanac, OTP-8	5,75484	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	2,155	DOBR	2,45	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	202	DOBR	
Istočna Slavonija-Sliv Drave i Dunava	26451	Fatovi, OTP-7	18,26	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	8,7	DOBR	11,4	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	358	DOBR
	26501	Jarčevac, JP-1A	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	9,35	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,148	DOBR	74,6	DOBR	10,5	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	1079	DOBR
	26551	Cerić, Z-1	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	292	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	1,165	DOBR	5,5	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	765	DOBR
	26601	Vinogradi, Pz-2	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	28,05	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	3,561	DOBR	12,1	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	865	DOBR
	26602	Vinogradi, Pz-2a	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	3,75	DOBR	<LOQ	DOBR	13,45	DOBR	<LOQ	DOBR	0,309	DOBR	6,8	DOBR	42,6	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	885	DOBR
	26603	Vinogradi, Pz-3	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	106,65	DOBR	<LOQ	DOBR	9,55	DOBR	<LOQ	DOBR	2,563	DOBR	2,0	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	681	DOBR
	26711	Mohovo, MP-4	12,18	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	2,05	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	5,1	DOBR	6,05	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	707	DOBR
	26701	Skela, Z2	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	6,75	DOBR	<LOQ	DOBR	1,178	DOBR	16,3	DOBR	19,45	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	704	DOBR
	26713	Bapska, BB-1	130,24	LOŠE	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	10	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	34,5	DOBR	21,9	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	964	DOBR
	26741	Topolje, TO-4	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	7,72	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,618	DOBR	76,0	DOBR	147,45	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	1082	DOBR
	26753	Prosine, PP-2	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,142	DOBR	6,1	DOBR	1,78	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	645	DOBR
	26761	Konkološ, Mece, P-4	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	5,28	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,515	DOBR	4,2	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	629	DOBR
	26781	Donji Mihaljac, Z-1	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	40,3	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	2,093	DOBR	2,6	DOBR	<LOQ	DOBR	0,293	LOŠE	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	692	DOBR
	26791	Tordinci, Z-1	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	42,9	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,444	DOBR	7,2	DOBR	<LOQ	DOBR	0,261	LOŠE	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	814	DOBR
	26802	Korođ, P-1	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	142,5	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	<LOQ	DOBR	0,332	DOBR	5,0	DOBR	<LOQ</									



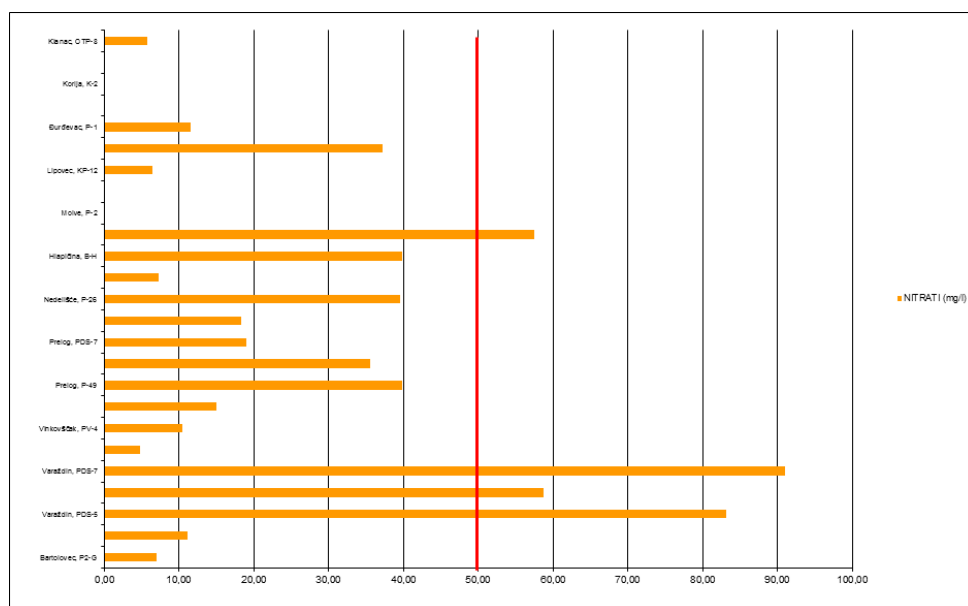
NITRATI I AKTIVNE TVARI U PESTICIDIMA

U grupiranom tijelu podzemnih voda Varaždinskog područja mjerne postaje Varaždin, PDS-5, Varaždin, PDS-6 i Varaždin, PDS-7 te grupiranom tijelu podzemnih voda Međimurje na mjernoj postaji Križovec utvrđeno je **loše kemijsko stanje s obzirom na nitrata**.

U vodnom tijelu Istočna Slavonija - Sliv Drave i Dunava samo na jednoj mjernoj postaji (Bapska BB-1) utvrđeno je **loše kemijsko stanje s obzirom na nitrata**, sa srednjom godišnjom koncentracijom dvostruko većom u odnosu na prošlu godinu (130,24 mg NO₃/l u 2013., a 61 mg NO₃/l u 2012. godini) što je zabrinjavajuće, jer je nakon 2008. godine, kada je vrijednost nitrata bila 244,6 mg/l, bilježen veliki trend pada. Kod mjernih postaja u grupiranom vodnom tijelu Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava, većina prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija nitrata je bila ispod granice kvantifikacije analitičke metode.



Slika 5.3.2.1. Srednje godišnje koncentracije nitrata u GPVT Istočna Slavonija - Sliv Drave i Dunava u 2013. godini



Slika 5.3.2.2. Srednje godišnje vrijednosti koncentracije nitrata u GPVT Varaždinsko, Međimurje, Novo Virje i Legrad-Slatina u 2013. godini



U svim ocjenjivanim tijelima podzemnih voda u 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje s obzirom na aktivne tvari pesticida**. Aktivne tvari sredstava za zaštitu bilja ispitivane su na većini mjernih postaja dva puta godišnje, a svi pojedinačni rezultati bili su ispod granice propisane Uredbom. Atrazin je detektiran na dva vodocrpilišta Varaždinskog područja. Sve te izmjerene vrijednosti bile su niže od zakonski dopuštenih.

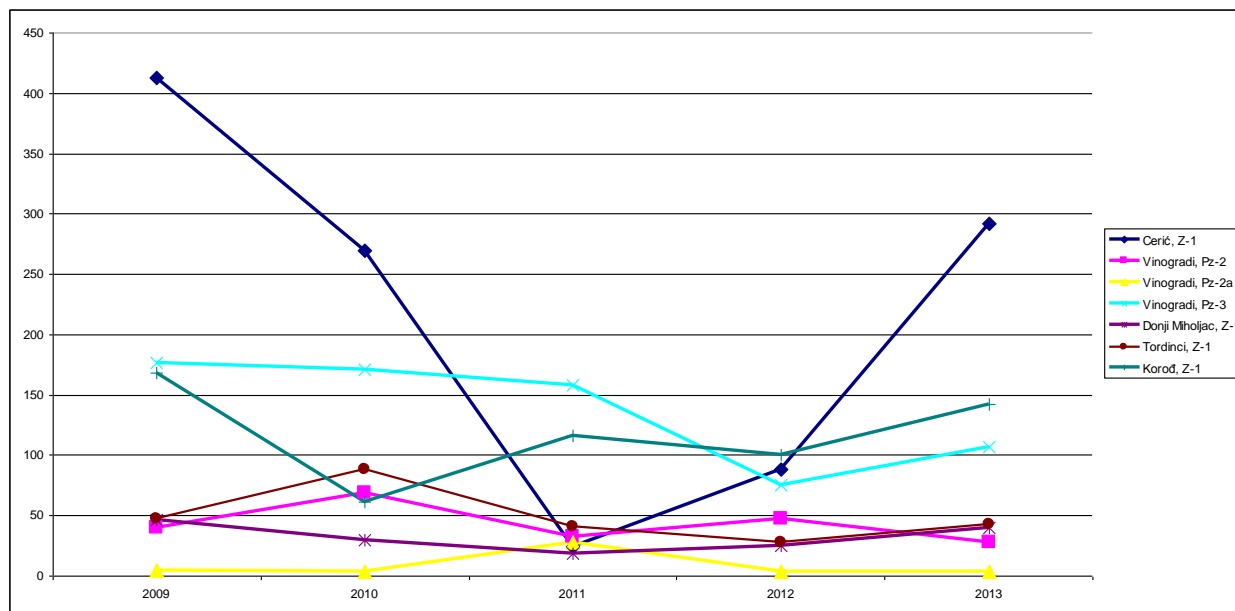
SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI

Pokazatelji koji se mogu pojaviti prirodno i/ili kao rezultat ljudske djelatnosti

U podzemnim vodama vodnog tijela podzemne vode Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava zbog geološkog porijekla prirodno su prisutne povišene koncentracije metala arsena i olova te amonija tako da se za te pokazatelje ne primjenjuje standard kakvoće. **Otopljeni arsen** u podzemnim vodama kretao se od vrijednosti manjih od granica kvantifikacije do maksimalne od 304 $\mu\text{gAs/l}$. Najviša prosječna godišnja koncentracija arsena 2013. godine je bila prisutna u podzemnoj vodi sa lokacije Cerić Z-1. U ostalim vodnim tijelima podzemnih voda podsliva rijeke Drave i Dunava, pokazatelji arsen i amonij na lokaciji Bikana PV-1 premašuju standard kakvoće to jest neznatno su povišene koncentracije arsena (10,65 $\mu\text{gAs/L}$) i amonija (0,776 mgNH_4/l), međutim i ovdje se najvjerojatnije radi o prirodnom geološkom porijeklu.

Kako se niz godina potvrđuje prisutstvo arsena u podzemnim vodama prvenstveno grupiranog vodnog tijela Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava, bez obzira što je prirodnog porijekla i time izuzet iz usporedbe sa standardom kakvoće, u nastavku je prikazan niz prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija otopljenog arsena, no samo za razdoblje 2009.-2013. godina; ranije je mjeren ukupni arsen.

Primjećeno je veliko povećanje prosječne godišnje koncentracije otopljenog arsena na lokaciji Cerić Z-1 u 2013. godini, na što je potrebno skrenuti posebnu pozornost, jer je predhodnih godina bio zamjetan pad koncentracije.



Slika 5.3.2.3. Niz prosječnih koncentracija otopljenog arsena u grupiranim tijelima podzemnih voda vodnog područja rijeke Dunav, područja podsliva Drave i Dunava

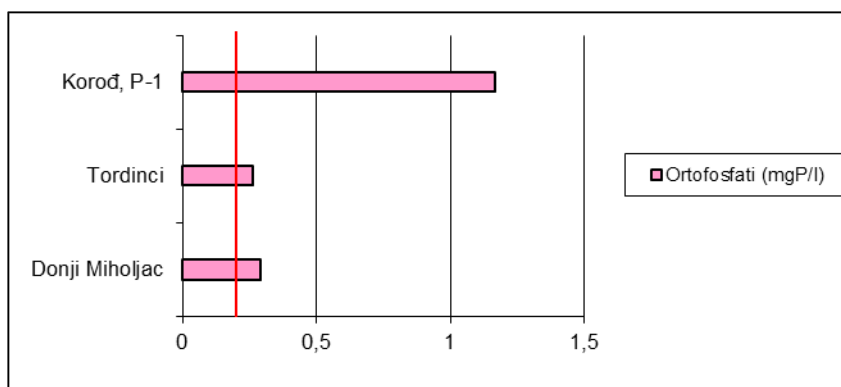
Na svim promatranim mjernim postajama gdje su ispitivani ostali metali iz Uredbe (**kadmij, živa**) utvrđeno je dobro kemijsko stanje, koncentracije su u bile ispod granice kvantifikacije.



S obzirom na **amonij** utvrđeno je dobro kemijsko stanje. Na mjernim postajama koje se nalaze u GPVT Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava su zbog geološkog porijekla povećane koncentracije **amonija**, što znači da vrijednosti promatranog pokazatelja nisu inducirane antropogenom aktivnošću (na postajama vodocrpilišta Vinogradi PZ-2 (3,56 mg/l) i PZ-3 (2,56 mg/l) i Donji Miholjac Z-1(2,09 mg/l)).

Kloridi i sulfati na promatranim lokacijama imaju zanemarive vrijednosti u odnosu na standard kakvoće iz Uredbe.

Srednje godišnje koncentracije **ortofosfata** na tri lokacije premašuju graničnu vrijednost: Korođ P-1, Tordinci Z-1 i Donji Miholjac Z-1.



Slika 5.3.2.4. Srednje godišnje koncentracije ortofosfata koje premašuju graničnu vrijednost u grupiranim tijelima podzemnih voda vodnog područja rijeke Dunav, podsliva Drave i Dunava u 2013. godini

Umjetne sintetičke tvari

Na svim lokacijama za pokazatelje sumu **trikloretena** i **tetrakloretena** standard kakvoće je zadovoljen.

Pokazatelj koji upućuje na prodore slane vode ili druge prodore

Na svim lokacijama za pokazatelj **el. vodljivost** standard kakvoće je zadovoljen.

OSTALI ISPITIVANI POKAZATELJI PREMA PRAVILNIKU O PARAMETRIMA SUKLADNOSTI I METODAMA ANALIZE VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU

U sustavnom monitoringu koji se provodi od 2007. godine na većini postaja vodnog područja rijeke Dunav, područja podsliva Drave i Dunava, osim pokazatelja prema kojima se ocjenjuje kemijsko stanje podzemnih voda, ispituje se i niz drugih pokazatelja koji upotpunjuju sliku o kakvoći podzemnih voda za koje za sada nisu propisani standardi kakvoće prema kojima bi se provela ocjena stanja, pa se uzimaju standardi prema Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju.

Od **organskih spojeva**, osim pesticida ispitan je sadržaj fenola, mineralnih ulja, lakohlapljivih halogeniranih ugljikovodika, policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) i aromatskih ugljikovodika. Vrijednosti izmjerenih organskih spojeva su u većini mjerenja bile ispod granice kvantifikacije analitičkih metoda, uz izuzetak sljedećih uzoraka: vodocrpilišta Velimirovac S-4, gdje je detektirana prisutnost oksilena, te vodocrpilišta Bartolovec P3-G gdje je detektirana prisutnost više lakohlapljivih ugljikovodika. Prisutnost triklorometana je detektirana na lokacijama Bartolovec P2-G, Varaždinskim crpilištima,



Vinkovščak PV-2, Vinkovščak PV-6 i Prelog P-52. Sve te izmjerene vrijednosti bile su niže od zakonski dopuštenih.

Teški metali ispitani su dva do četiri puta u podzemnoj vodi i u najvećem broju slučajeva vrijednosti su bile ispod granica kvantifikacije analitičkih metoda. Visoke vrijednosti željeza i mangana na nekim mjernim postajama u određenoj mjeri se pripisuju nepropisno održavanim piezometrima, ali i prirodnim koncentracijama. Najviše vrijednosti željeza izmjerene su na postaji Jarčevac JP-1A sa srednjom godišnjom koncentracijom od 6335 $\mu\text{gFe/l}$ te Korija K-2 sa srednjom godišnjom koncentracijom od 7870 $\mu\text{gFe/l}$. Vrijednosti mangana bile su u rasponu od ispod granice kvantifikacije do maksimalne srednje vrijednosti od 675,5 $\mu\text{gMn/l}$ izmjerene na lokaciji Molve P-6.

Maksimalno dozvoljene vrijednosti Pravilnika za otopljeni cink blago su premašene na lokacijama Klanac OTP-8 i Semeljci P-1. Na lokacijama Livade BM-5 izmjerena je srednja vrijednost koncentracije cinka od 4171,5 $\mu\text{g/l}$ Velimirovac S-4 5155 $\mu\text{g/l}$, Konkološ Mece P-4 9045 $\mu\text{g/l}$.

Od **pokazatelja režima kisika** ispitivani su pokazatelji koncentracija otopljenog kisika, zasićenje kisikom i KPK-Mn. Najviša prosječna vrijednost KPK-Mn je bila na postaji Konkološ Mece P-4 i iznosila je 6,4 mgO_2/l što premašuje graničnu vrijednost prema Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju.

Od **hranjivih tvari**, osim nitrata mjereni su i ostali dušikovi spojevi. Srednje godišnje vrijednosti nitrata su na svim postajama zadovoljavale Pravilnik. Na lokaciji Čvorkovac zabilježena je najviša srednja vrijednost koncentracije ukupnog organskog ugljika (TOC) od čak 12,5 mg/l .

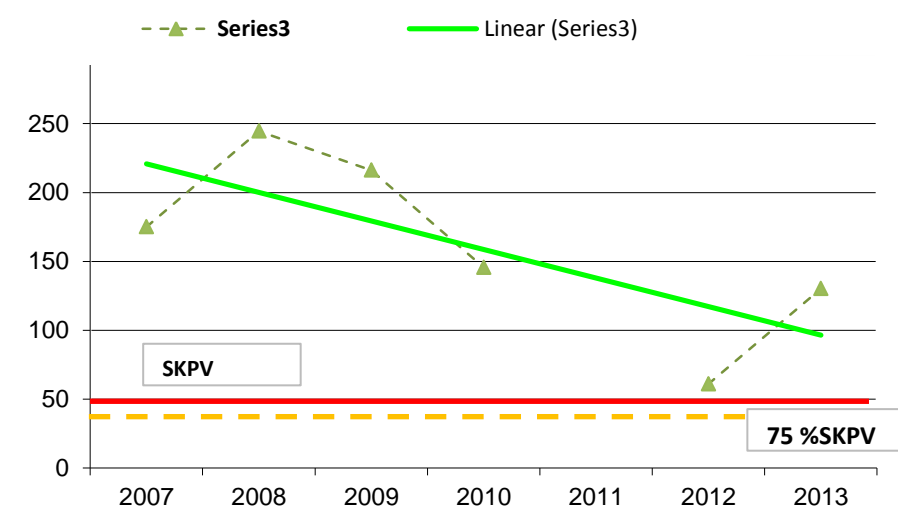
TRENDOVI PROMJENE KONCENTRACIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U GRUPIRANIM VODNIM TIJELIMA PODZEMNE VODE VODNOG PODRUČJA RIJEKE DUNAV, PODSLIVA DRAVE I DUNAVA ZA RAZDOBLJE 2007. -2013. GODINA

Kako bi se utvrdilo postoji li trend pogoršanja tj. porasta vrijednosti koncentracija nitrata i amonija na mjernim postajama gdje su koncentracije amonija rezultat ljudske djelatnosti, promatrane su srednje godišnje koncentracije za razdoblje od 2007. do 2013. godine.

U razdoblju 2007. – 2010. godina najviše prosječne godišnje koncentracije **nitrata** bile su na postaji Bapska BB-1 (GPVT Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava), u 2011. godini nije bilo moguće obaviti uzorkovanje, a u 2012. godini je srednja godišnja koncentracija bila 61 $\text{mg NO}_3/\text{l}$. Analize u 2013. godini pokazale da se ne radi o trendu smanjenja koncentracije nitrata, jer je srednja vrijednost u 2013. godini bila 130,24 NO_3/l .



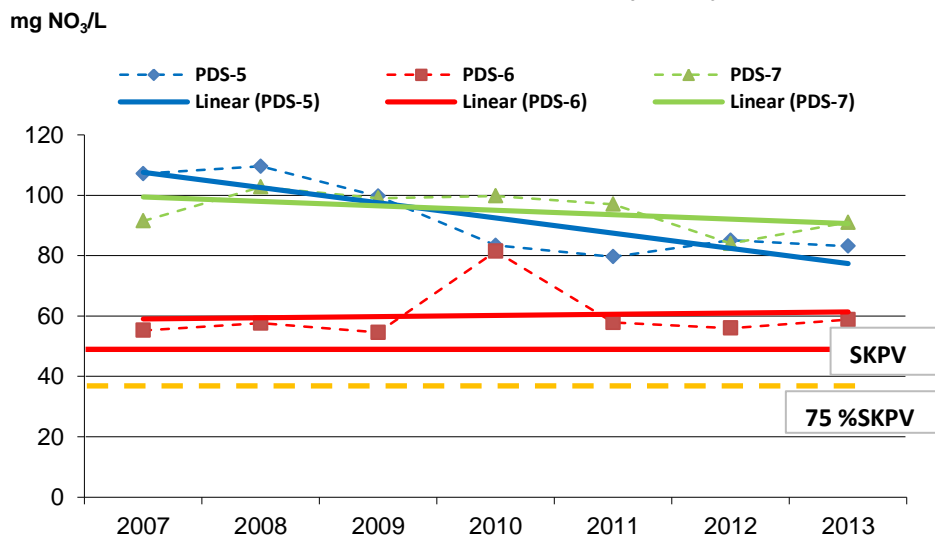
Bapska (VT Istočna Slavonija sliv Drave i Dunava)



Slika 5.3.2.5. Trendovi promjene koncentracija nitrata u GPVT Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava, na lokaciji Bapska BB-1

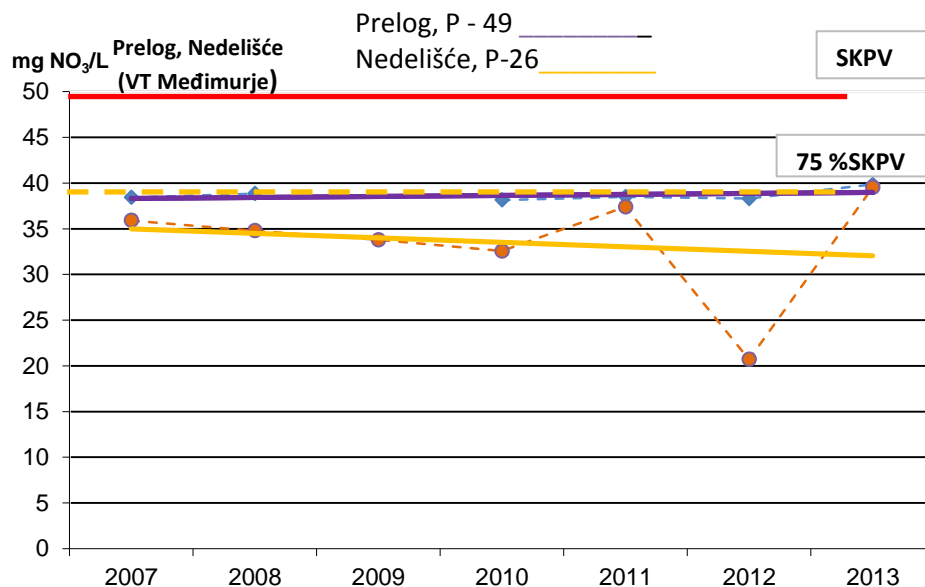
Na slici u nastavku prikazan je višegodišnji trend prosječne godišnje koncentracije nitrata na svim postajama vodnog tijela Varaždinsko područje, gdje srednje godišnje vrijednosti premašuju standard kakvoće. Na piezometru PDS-5 zamjetan je blagi trend pada, no još uvijek se radi o koncentraciji nitrata koja je gotovo dvostruko veća od dozvoljene vrijednosti.

Varaždin (VT Varaždinsko područje)



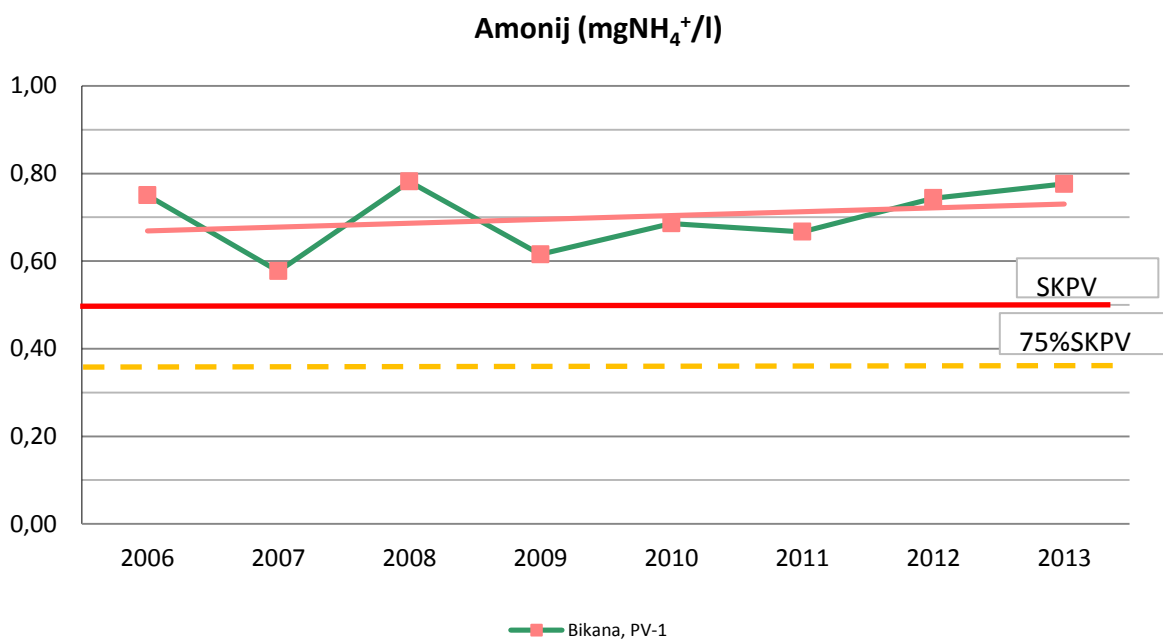
Slika 5.3.2.6. Trendovi promjene srednjih godišnjih koncentracija nitrata u GPVT Varaždinsko područje

Na dvije mjerne postaje GPVT Međimurje sačinjen je trend srednjih koncentracija nitrata iz razloga što oni na njima prelaze vrijednost od 75% standarda kakvoće.



Slika 5.3.2.7. Trendovi promjene srednjih godišnjih koncentracija nitrata u GPVT Međimurje

Srednje vrijednosti **amonija** također su prelazile 75 % vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda na u GPVT Legrad - Slatina, zbog čega je promatran trend kretanja vrijednosti koncentracije amonija. Na mjernoj postaji Bikana, PV-1 izražen je blagi trend povećanja koncentracija amonija, koje su vjerojatno geološkog porijekla, što je potrebno utvrditi dodatnim monitoringom, te primijeniti izuzeće od ocjene i praćenja trenda. Budući da u Uredbi još nije propisano navedeno izuzeće, u ovom izvješću je prikazan trend kretanja srednjih godišnjih koncentracija amonija U GPVT Legrad – Slatina (postaja Bikana).



Slika 5.3.2.8. Trend promjene srednjih godišnjih koncentracija amonija u priljevnom području vodocrpilišta Bikana



5.3.3. Jadransko vodno područje

U jadranskom vodnom području kakvoća podzemnih voda ispitivana je na 26 mjernih postaja u kaptiranim izvorima i bunarima, kao što je bilo i planirano u nadzornom monitringu za 2013. godinu. Učestalost ispitivanja je bila raznolika, od dva do dvanaest ispitivanja godišnje, ovisno o važnosti vodocrpilišta za vodoopskrbu, te o pokazateljima koji su ispitivani.

Prosječne godišnje koncentracije (PGK) pokazatelja i odgovarajuće ocjene kemijskog stanja jadranskog vodnog područja prikazane su u *Tablici 5.3.3.1.*

Tablica 5.3.3.1. Ocjena kemijskog stanja podzemnih voda jadranskog vodnog područja prema Uredbi

TIJELO PODZEMNE VODE	ŠIFRA MJERNE POSTAJE	NAZIV MJERNE POSTAJE	NITRATI (NO ₃ ⁻) (mg/l)		4,4' DDE (µg/l)		4,4' DDD (µg/l)		α-HCH (µg/l)		Endosulfan (µg/l)		Klorfenvinfos (µg/l)		AKTIVNETVARI SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BIJLA, UKUPNO (µg/l)		KADMIJ (µg/l)		OLOVO (µg/l)		ŽIVA (µg/l)		AMONIJ (mg NH ₄ ⁺ /l)		KLORIDI (mg/l)		SULFATI (mg/l)		ORTOPOSFATI (mg PO ₄ ³⁻ /l)		SUMA TRIKLORENA I TETRAKLORENA (µg/l)		EL. VODLIVOST (µS/cm)				
			SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA	SR. GODIŠNJA VRIJEDNOST	OCJENA			
			Rijeka-Bakar	30130	Zvirli izvoršte, na izvoru	3,64	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,0073	DOBRO	3,30	DOBRO	3,01	DOBRO	0,0239	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO
	30131	Martinićica izvoršte, u bunaru	4,56	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,76	DOBRO	3,06	DOBRO	0,0393	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	255	DOBRO	
	30132	Dobrica izvoršte, u zahvatnom oknu	3,63	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	21,46	DOBRO	10,94	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	341	DOBRO	
Riječki zaljev	30135	Cerovica, izvoršte	6,46	DOBRO																			0,0156	DOBRO	4,75	DOBRO	5,75	DOBRO	0,1080	DOBRO					328	DOBRO	
	30136	Tunel Učka, vodosprema	3,59	DOBRO																			<LOQ	DOBRO	2,05	DOBRO	2,79	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	256	DOBRO	
Lika-Gacka	30042	Košna voda, Gospić	0,98	DOBRO																			<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			263	DOBRO	
	30133	Mrdenovac-Medak, izvoršte	0,99	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,0005	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	2,33	DOBRO	0,1190	DOBRO	<LOQ	DOBRO		348	DOBRO
	30134	Žrnovnica izvoršte, u zahvatnom oknu	3,28	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,44	DOBRO	2,48	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	248	DOBRO	
	30137	Ličanka, izvoršte	3,00	DOBRO																			0,0106	DOBRO	4,15	DOBRO	1,92	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	286	DOBRO	
Središnja Istra	31054	Kokoti	9,43	DOBRO	0,0173	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,0026	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,0191	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	26,21	DOBRO	17,22	DOBRO	0,1503	DOBRO	<LOQ	DOBRO		626	DOBRO
Južna Istra	31049	Karpi, zdenac	18,19	DOBRO																				<LOQ	DOBRO	68,37	DOBRO	23,15	DOBRO	<LOQ	DOBRO				973	DOBRO	
	31056	Tivoli	16,94	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,0032	DOBRO	0,0031	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,0061	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	33,83	DOBRO	24,43	DOBRO	<LOQ	DOBRO	1,84	DOBRO	852	DOBRO	
Sjeverna Istra	31057	Gradole	14,53	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,0025	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,0026	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	9,19	DOBRO	10,97	DOBRO	<LOQ	DOBRO		632	DOBRO		
	31058	Sveti Ivan	3,57	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,95	DOBRO	7,95	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		446	DOBRO
	31060	Mlini	4,76	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,25	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	3,67	DOBRO	6,09	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		492	DOBRO
	31061	Bužin, bušotina uz izvoršte	2,11	DOBRO																			0,1869	DOBRO	6,78	DOBRO	5,73	DOBRO	<LOQ	DOBRO					545	DOBRO	
Ravni kotari	40310	Biba, izvoršte	2,56	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	0,1444	LOŠE	0,1444	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	6,67	DOBRO	6,87	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		605	DOBRO
	40320	Jezerce, izvoršte	6,14	DOBRO																			<LOQ	DOBRO	45,60	DOBRO	45,72	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			893	DOBRO	
	40351	Kakma, izvoršte	14,49	DOBRO																			<LOQ	DOBRO	10,69	DOBRO	18,22	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			634	DOBRO	
Zrmanja	40352	Muškovci, izvoršte	1,17	DOBRO																			<LOQ	DOBRO	3,22	DOBRO	13,07	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			348	DOBRO	
	40353	Vrelo Krupe, izvoršte	<LOQ	DOBRO																			0,1597	DOBRO	3,34	DOBRO	4,00	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			356	DOBRO	
Krka	40451	Šimića vrelo, izvoršte	1,30	DOBRO														<LOQ	DOBRO	0,1842	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	4,22	DOBRO	39,77	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO		416	DOBRO	
	40452	Jaruga, izvoršte	2,61	DOBRO											0,0115	DOBRO	0,537	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO	5,83	DOBRO	33,65	DOBRO	0,1267	DOBRO	<LOQ	DOBRO		470	DOBRO
Cetina	40101	Vukovića vrelo, izvoršte	1,68	DOBRO																			<LOQ	DOBRO	3,50	DOBRO	7,53	DOBRO	<LOQ	DOBRO	<LOQ	DOBRO			335	DOBRO	
	40120	Rimski bunar	8,28	DOBRO																			<LOQ	DOBRO	220,70	DOBRO	28,65	DOBRO	0,0344	DOBRO	<LOQ	DOBRO			1092	DOBRO	
	40122	Baška voda	7,23	DOBRO																			<LOQ	DOBRO	12,93	DOBRO	9,38	DOBRO	0,1227	DOBRO	<LOQ	DOBRO			441	DOBRO	

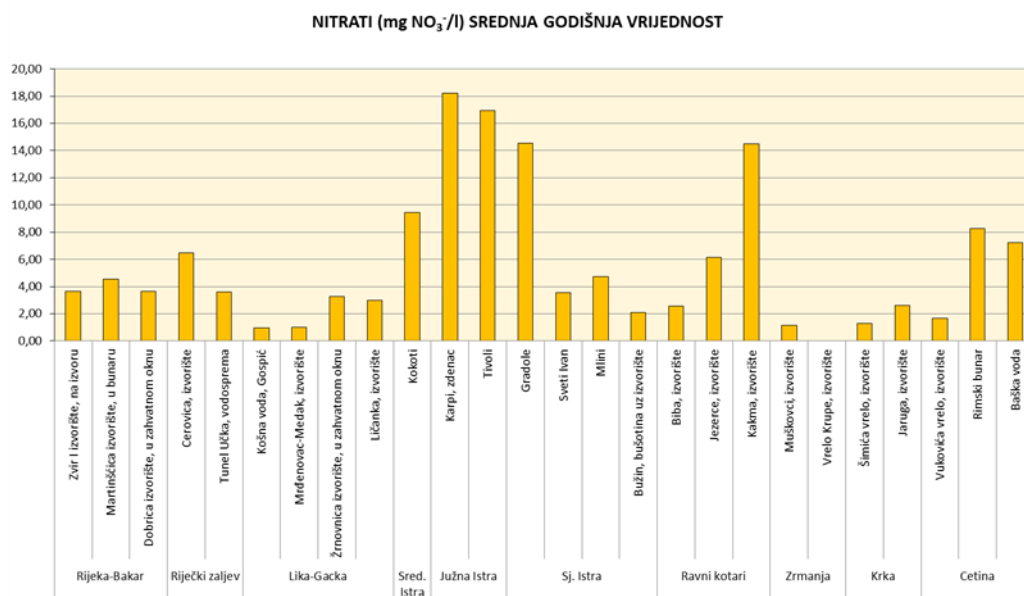


NITRATI I AKTIVNE TVARI U PESTICIDIMA

Ocjenjujući kemijsko stanje tijela podzemnih voda prema koncentracijama **nitrata**, u svim ocjenjivanim grupiranim vodnim tijelima u 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje**. Nitrati su u niskim koncentracijama bili prisutni na većini mjernih postaja, a na postaji Vrelo Krupe, izvorište bili su prisutni u koncentracijama ispod granice kvantifikacije metode.

Srednje godišnje vrijednosti nitrata veće od 10 mg NO₃⁻/l zabilježene su, slično kao i prethodnih godina, na samo četiri ispitivane mjerne postaje: na postajama Karpi, zdenac (18,2 mg NO₃⁻/l), Tivoli (16,9 mg NO₃⁻/l) i Gradole (14,5 mg NO₃⁻/l) s područja Istre, te na mjernoj postaji Kakma, izvorište (14,5 mg NO₃⁻/l) vodnog tijela Ravni kotari.

Isto kao i u 2012. godini, najniža prosječna koncentracija nitrata zabilježena je u grupiranom vodnom tijelu Zrmanja (1,17 mg NO₃⁻/l), a najviša u vodnom tijelu Južna Istra (17,6 mg NO₃⁻/l).



Slika 5.3.3.1. Srednje godišnje koncentracije nitrata prema vodocrpilištima unutar grupiranih tijela podzemnih voda jadranskog vodnog područja u 2013. godini

Iz tablica plana monitoringa vidljivo je da se aktivne tvari u organoklorovim i organofosforim pesticidima u 2013. godini ispituju četiri puta godišnje na šest vodnih tijela (ukupno 11 mjernih postaja). Koncentracije više od granice kvantifikacije izmjerene su na pet mjernih postaja. Na mjernoj postaji Biba, izvorište vodnog tijela Ravni kotari, na kojoj je zabilježena srednja godišnja koncentracija klorfenvinfosa od 0,144 µg/l, **nije utvrđeno dobro kemijsko stanje** s obzirom na aktivne tvari u pesticidima.

Većina pojedinačnih rezultata organoklorovih pesticida bila je ispod granica kvantifikacije metoda, a u niskim su koncentracijama izmjereni u samo deset uzoraka podzemne vode na četiri mjerne postaje.

Organofosfori pesticidi su koncentracijama većim od granice kvantifikacije nađeni u dva uzorka podzemnih voda. Osim u uzorku vode mjerne postaje Biba, izvorište, klorfenvinfos je u koncentraciji od 0,043 µg/l nađen u jednom uzorku vode mjerne postaje Zvir I.



SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI

Pokazatelji koji se se mogu pojaviti prirodno i/ili kao rezultat ljudske djelatnosti

U 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** na svim mjernim postajama s obzirom na **otopljene metale** (kadmij, olovo i živa). Otopljeni metali ispitivani su na svim vodnim tijelima, osim na vodnom tijelu Cetina (ukupno 16 mjernih postaja), učestalošću 2-4 puta godišnje. U niskim su koncentracijama nađeni u uzorcima vode četiri mjerne postaje - na obje mjerne postaje vodnog tijela Krka (postaje Šimića vrelo, izvorište i Jaruga, izvorište), na mjernoj postaji Mrđenovac, izvorište vodnog tijela Lika-Gacka te na postaji Mlini vodnog tijela Sjeverna Istra.

Tijekom 2013. godine kadmij je u niskim koncentracijama bio prisutan u 2 uzorka vode mjerne postaje Jaruga, izvorište (0,023 i 0,013 µg/l) te u jednom uzorku vode mjernih postaja Mrđenovac-Medak (0,1013 µg/l) i Šimića vrelo (0,014 µg/l). Ostale su vrijednosti bile ispod granice kvantifikacije metoda.

U 2013. godini koncentracije olova više od granice kvantifikacije izmjerene su u 4 uzorka vode mjernih postaja Jaruga i Šimića vrelo, u jednom uzorku vode mjerne postaje Mrđenovac-Medak (1,3 µg/l) i u jednom uzorku vode mjerne postaje Mlini (9,5 µg/l).

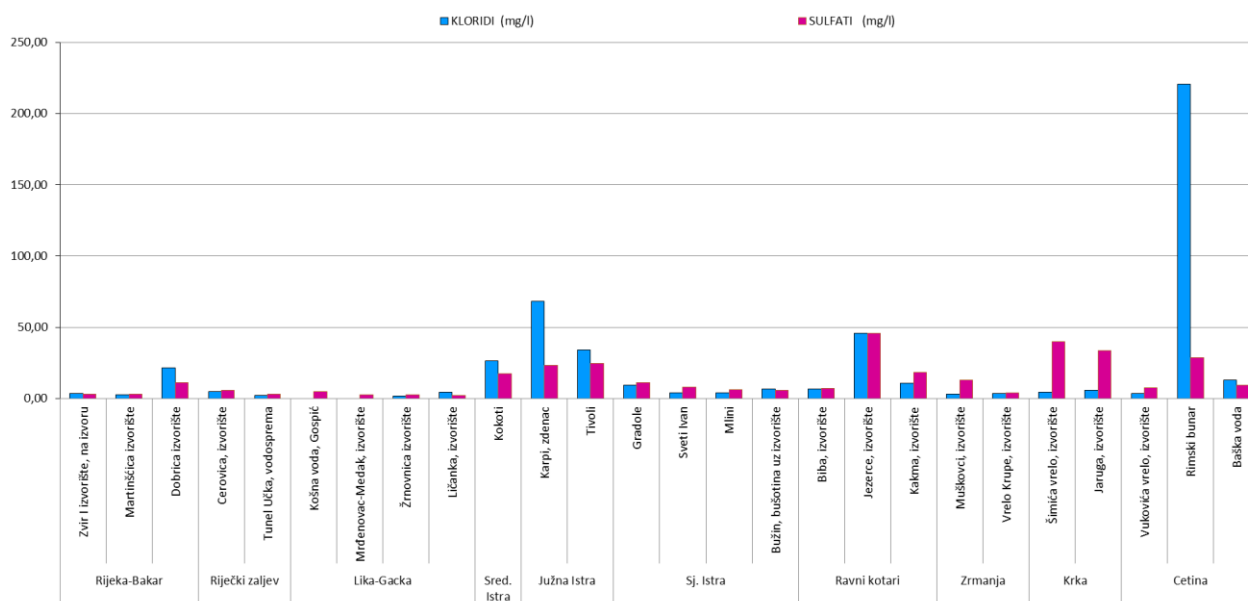
Živa je je u niskim koncentracijama bila prisutna u uzorku vode mjerne postaje Mrđenovac-Medak (0,3 µg/l) i uzorku postaje Jaruga, izvorište (0,003 µg/l). Ostale su vrijednosti bile ispod granice kvantifikacije metoda.

U 2013. godini tvrđeno je **dobro kemijsko stanje** na svim mjernim postajama obzirom na **amonij**. Srednje godišnje vrijednosti amonija niti na jednoj mjernoj postaji nisu premašivale standard kakvoće od 0,5 mg NH₄⁺/l. Iako je u većini pojedinačnih uzoraka amonij nađen u niskim koncentracijama ili koncentracijama ispod granice kvantifikacije metoda, u povišenim je koncentracijama nađen u uzorku vode mjerne postaje Bužin (0,83 mg NH₄⁺/l) i uzorku vode postaje Vrelo Krupe, izvorište (0,70 mg NH₄⁺/l).

U 2013. godini utvrđeno je **dobro kemijsko stanje** obzirom na **kloride i sulfata**. Srednje godišnje koncentracije klorida kretale su se od onih nižih od granice kvantifikacije do 220,7 mgCl⁻/l, a sulfata od 1,92 do 45,7 mgSO₄²⁻/l.

Najviša srednja godišnja koncentracija klorida zabilježena je na mjernoj postaji Rimski bunar (220,7 mgCl⁻/l) što je posljedica zaslanjivanja uslijed intenzivnijeg crpljenja vode u ljetnom periodu. U 2013. godini su, kao i nekoliko godina ranije, više vrijednosti klorida zabilježene na mjernim postajama Karpi, zdenac, Jezerce, izvorište, Tivoli, Kokoti i Dobrica izvorište. Iz grafičkog prikaza 5.3.3.2. može se vidjeti da su najviše srednje godišnje koncentracije klorida zabilježene u grupiranom vodnom tijelu Cetina (79 mgCl⁻/l) te Južna Istra (51 mgCl⁻/l). Na mjernim postajama grupiranog vodnog tijela Lika-Gacka te Zrmanja srednje godišnje koncentracije klorida bile su ispod 3,5 mgCl⁻/l.

U 2013. godini su, kao i nekoliko godina ranije, koncentracije sulfata više od 30 mgSO₄²⁻/l zabilježene na mjernim postajama Jezerce, izvorište (45,7 mgSO₄²⁻/l), Šimića vrelo (39,8 mgSO₄²⁻/l) te Jaruga, izvorište (33,7 mgSO₄²⁻/l). Iz grafičkog prikaza 5.3.3.2. može se vidjeti da su najviše srednje godišnje koncentracije sulfata zabilježene u grupiranom vodnom tijelu Krka (36,7 mgSO₄²⁻/l) te Južna Istra (23,8 mgSO₄²⁻/l) i Ravni kotari (23,6 mgSO₄²⁻/l). Najniže srednje godišnje koncentracije sulfata zabilježene su u grupiranom vodnom tijelu Lika-Gacka; srednje godišnje koncentracije sulfata na sve četiri mjerne postaje tog vodnog tijela bile su ispod 5 mgSO₄²⁻/l.



Slika 5.3.3.2. Srednje godišnje koncentracije klorida i sulfata unutar grupiranih tijela podzemnih voda jadranskog vodnog područja u 2013. godini

U 2013. godini utvrđeno je i **dobro kemijsko stanje** obzirom na **ortofosfate**. Prosječne godišnje koncentracije ortofosfata više od granice kvantifikacije metoda zabilježene su na osam mjernih postaja. Prosječne godišnje koncentracije ortofosfata niže od granice kvantifikacije metoda zabilježene su na svim mjernim postajama grupiranih vodnih tijela Južna i Sjeverna Istra, Ravni kotari i Zrmanja.

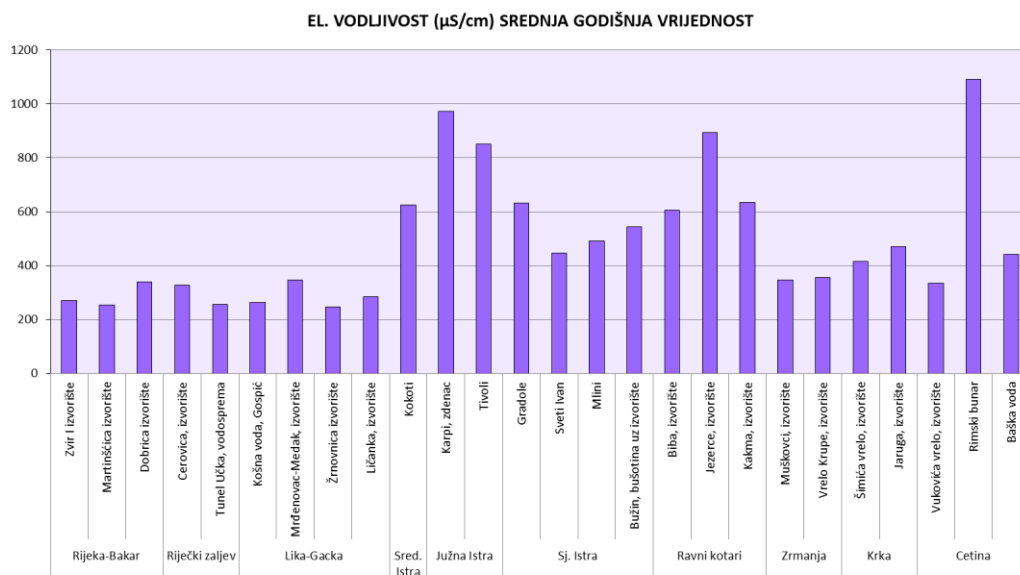
Umjetne sintetičke tvari

Od organskih spojeva, uz prethodno obrađene pesticide, ispitivani su i lakohlapljiv halogenirani ugljikovodici. U 2013. godini utvrđeno je i **dobro kemijsko stanje** obzirom na **sumu trikloretena i tetrakloretena**. Trikloreten i tetrakloreten ispitivani su na 6 mjernih postaja učestalošću 4 puta godišnje. Kao i u prethodnim godinama, koncentracije trikloretena i tetrakloretena veće od granice kvantifikacije zabilježene su jedino u uzorcima vode mjerne postaje Tivoli.

Pokazatelj koji upućuje na prodore slane vode ili druge prodore

U 2013. godini utvrđeno je i **dobro kemijsko stanje** obzirom na **vodljivost**. Srednje godišnje vrijednosti električne vodljivosti kretale su se u rasponu od 248 do 1092 $\mu\text{S/cm}$.

U 2013. godini su, kao i nekoliko godina ranije, više vrijednosti električne vodljivosti zabilježene na mjernim postajama Rimski bunar (1092 $\mu\text{S/cm}$), Karpi, zdenac (973 $\mu\text{S/cm}$), Jezerce, izvoršte (893 $\mu\text{S/cm}$) i Tivoli (852 $\mu\text{S/cm}$). Iz grafičkog prikaza može se vidjeti da su najviše srednje godišnje vrijednosti električne vodljivosti zabilježene u grupiranom vodnom tijelu Južna Istra (912,5 $\mu\text{S/cm}$), Ravni kotari (710,7 $\mu\text{S/cm}$) i Središnja Istra (626 $\mu\text{S/cm}$). U grupiranom vodnom tijelu Lika-Gacka zabilježena je najniža srednja godišnja vrijednost el. vodljivosti (286 $\mu\text{S/cm}$).



Slika 5.3.3.3. Srednje godišnje vrijednosti el. vodljivosti unutar grupiranih tijela podzemnih voda jadranskog vodnog područja u 2013.godini

OSTALI ISPITIVANI POKAZATELJI PREMA PRAVILNIKU O PARAMETRIMA SUKLADNOSTI I METODAMA ANALIZE VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU

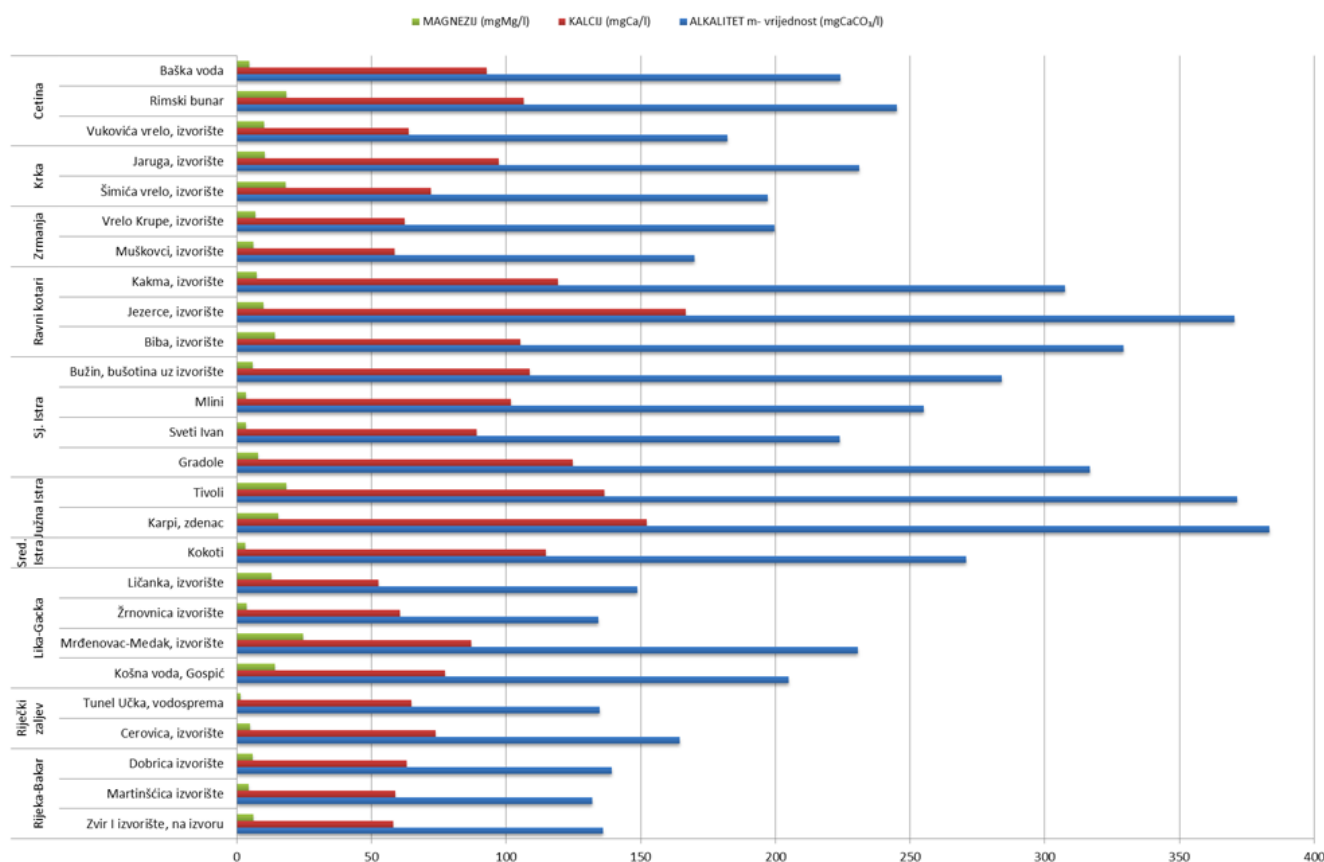
U sustavnom monitoringu koji se provodi dugi niz godina na većini postaja jadranskog vodnog područja, osim pokazatelja prema kojima se ocjenjuje kemijsko stanje podzemnih voda, ispituje se i drugi pokazatelji koji upotpunjuju sliku o kakvoći podzemnih voda za koje za sada nisu propisani standardi kakvoće prema kojima bi se provela ocjena stanja, pa se uzimaju standardi prema *Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju* (N.N. 125/2013).

Srednje godišnje vrijednosti **fizikalno-kemijskih pokazatelja** na većini mjernih postaja bile su slične godišnjem prosjeku iz ranijih godina monitoringa.

Najniže pH vrijednosti izmjerene su na području grupiranih vodnih tijela podzemne vode Sjeverne, Srednje i Južne Istre. Kretale su se između 6,8 i 7,4. Prosječne temperature na području Sjeverne Istre bile su 12,9°C, Srednje Istre 13,4°C, te Južne Istre 14,2°C. Alkalitet ovih vodnih tijela kretao se između 224 mg CaCO₃/l na postaji Sv. Ivan (VT Sjeverna Istra) i 383 mg CaCO₃/l na postaji Karpi, zdenac (VT Južna Istra).

Izmjerene pH vrijednosti grupiranih vodnih tijela podzemne vode Rijeka-Bakar, Riječki zaljev te Lika-Gacka kretale su se između 7,7 -8,1. Temperature su bile nešto niže nego na području Istre, kretale su se od 7,8 do 10,8°C. Što se tiče alkaliteta, koncentracije su bile od 132 do 231 mg CaCO₃/l.

Na području Dalmacije nalaze se četiri grupirana vodna tijela podzemnih voda. Srednje vrijednosti temperatura vode kretale su se između 9,0°C (VT Cetina) i 15,9°C (VT Cetina). pH vrijednosti kretale su se između 7,2 i 7,9. Grupirano vodno tijelo podzemnih voda Ravni kotari karakterizira tvrda voda (318,8-455,4 mg CaCO₃/l) visokog alkaliteta (308 – 371 mg CaCO₃/l). Podzemne vode vodnih tijela Zrmanja, Krka i Cetina su srednje tvrde i nešto nižeg alkaliteta.



Slika 5.3.3.4. Srednje godišnje vrijednosti alkaliteta i koncentracije kalcija i magnezija unutar grupiranih tijela podzemnih voda jadranskog vodnog područja u 2013. godini

Pokazatelji režima kisika, kao i u nizu prethodnih godina, ukazuju na dobru prozračenost podzemnih voda u svim vodnim tijelima. Najviše prosječne godišnje koncentracije otopljenog kisika su bile u grupiranim vodnim tijelima Rijeka-Bakar (11,4 mgO₂/l), Zrmanja (11,3 mgO₂/l), Lika-Gacka (10,8 mgO₂/l) i Riječki zaljev (10,0 mgO₂/l). Najviša pojedinačna vrijednost KPK-Mn je izmjerena u vodnom tijelu Sjeverna Istra na postaji Bužin, bušotina uz izvorište (1,1 mgO₂/l), a najviše vrijednosti BPK₅ u vodnom tijelu Lika-Gacka na postajama Ličanka i Žrnovnica (1,2 mgO₂/l).

Od **hranjivih tvari**, osim nitrata mjereni su i ostali dušikovi spojevi. Nitriti su u niskim koncentracijama izmjereni jedino na mjernoj postaji Baška voda; srednje godišnje koncentracije nitrata na svim ostalim postajama su bile ispod granica kvantifikacije korištenih analitičkih metoda.

Najviše koncentracije ukupnog fosfora izmjerene su u grupiranom vodnom tijelu Središnja Istra na postaji Kokoti 0,07 mg P/l, kao što je bio slučaj i prethodnih godina.

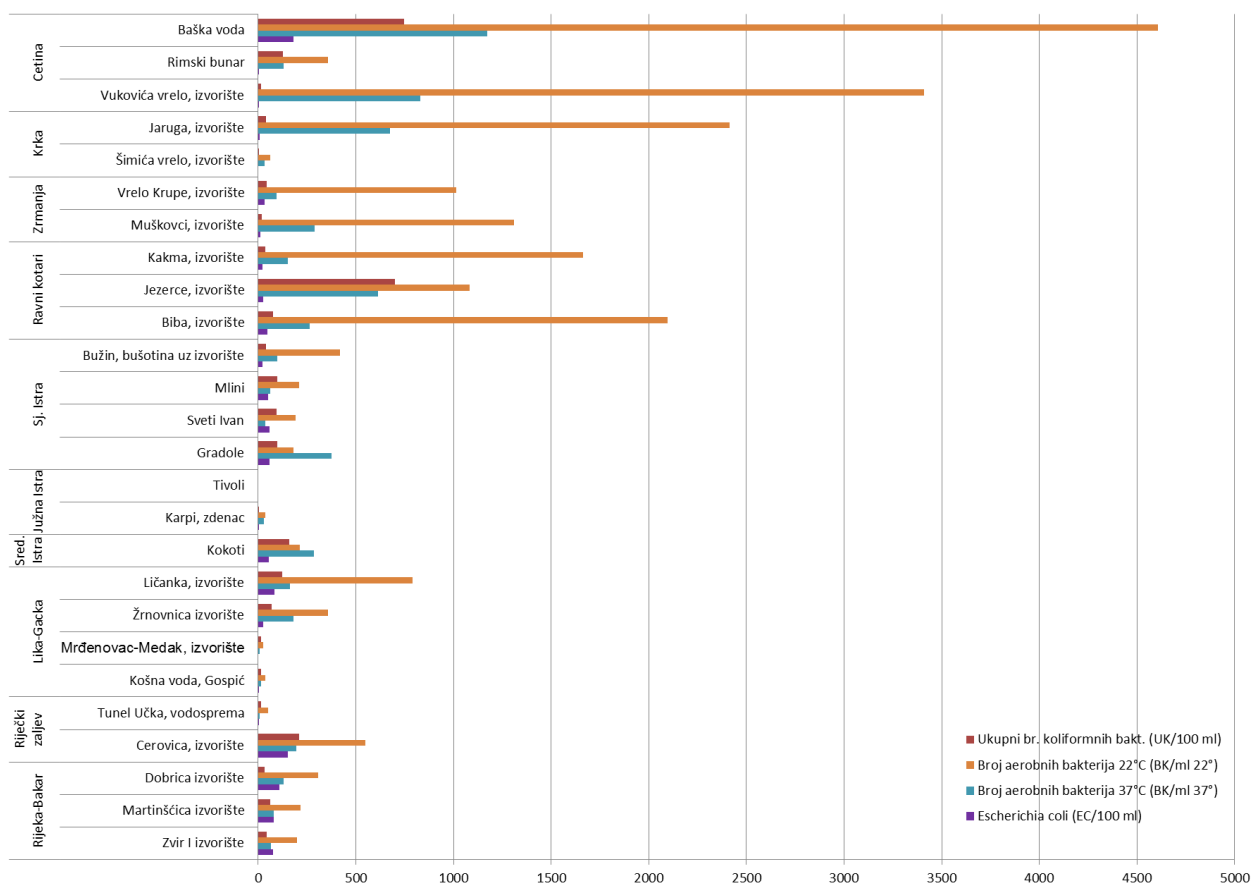
Lista pokazatelja koji se analiziraju proširena je na svim mjernim postajama, osim na mjernoj postaji Tivoli, bunar, i **mikrobiološkim pokazateljima**. Prosječna godišnja brojnost ukupnih koliformnih bakterija, aerobnih bakterija na 37°C, aerobnih bakterija na 22°C te bakterije *Escherichia coli* na gotovo svim mjernim postajama prelaze maksimalno dopuštene koncentracije (MDK.) *Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju*.

Najviša prosječna godišnja brojnost ukupnih koliforma od 747,5 kolonija u 100 ml utvrđena je na mjernoj postaji Baška voda, te 701,3 kolonija u 100 ml na mjernoj postaji Jezerce, izvorište. U podzemnoj vodi mjerne postaje Baška voda također su zabilježene i najviše vrijednosti fekalnih koliforma (424,3 kolonije u



100 ml), fekalnih streptokoka (153,8 kolonije u 100 ml), aerobnih bakterija na 37°C (1172,5 kolonija u ml) i 22°C (4607,5 kolonija u ml) te bakterije *Escherichie coli* (179,5 kolonija u 100 ml).

Najniža prosječna godišnja brojnost ukupnih koliforma utvrđena je na postaji Šimića vrelo, izvorište (0,3 kolonije u 100 ml). Prosječne godišnje brojnost aerobnih bakterija na 37°C niže od M.D.K. utvrđene su na 3 mjerne postaje: Tunel Učka, vodosprema, Mrđenovac-Medak, izvorište i Košna voda, Gospić. Prosječne godišnje brojnosti aerobnih bakterija na 22°C niže od M.D.K. utvrđene su na 5 mjernih postaja; najniža vrijednosti zabilježena je na mjernoj postaji Mrđenovac-Medak, izvorište (24,9 kolonija/ml). Na mjernim postajama Mrđenovac-Medak, izvorište i Šimića vrelo, izvorište nije nađena bakterija *Escherichia coli*.



Slika 5.3.3.5. Srednje godišnje vrijednosti mikrobioloških pokazatelja u grupiranim tijelima podzemnih voda jadranskog vodnog područja u 2013.godini

Otopljeni **cink**, **bakar**, **krom** i **nikal** kao i **željezo** i **mangan** na velikom broju ispitivanih mjernih postaja bili su zastupljeni u niskim koncentracijama ili su bili ispod granice kvantifikacije metoda.

Natrij i **kalij** su također imali niže vrijednosti u odnosu na maksimalno dopuštene koncentracije *Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju*. Srednje godišnje vrijednost natrija kretale su se u rasponu od 1,05 do 111,9 mg/l, a kalija od 0,16 do 4,28 mg/l.

Od **organskih spojeva**, uz prethodno obrađene pesticide te trikloreten i tetrakloreten, ispitivan je i sadržaj ulja, fenola i ostalih lakohlapljivih ugljikovodika.

Mineralna ulja određivana su na ukupno 23 mjerne postaje intenzitetom 4 puta godišnje. Na 8 mjernih postaja izmjerene su vrijednosti više od granice kvantifikacije metoda. Srednje godišnje koncentracije mineralnih ulja koji premašuju MDK. zabilježene su na mjernim postajama Vukovića vrelo, izvorište (26,8 µg/l) i Rimski bunar (20,4 µg/l) grupiranog vodnog tijela Cetina.

Fenoli su određivani na 12 mjernih postaja i na svima su bili ispod granice kvantifikacije metode.

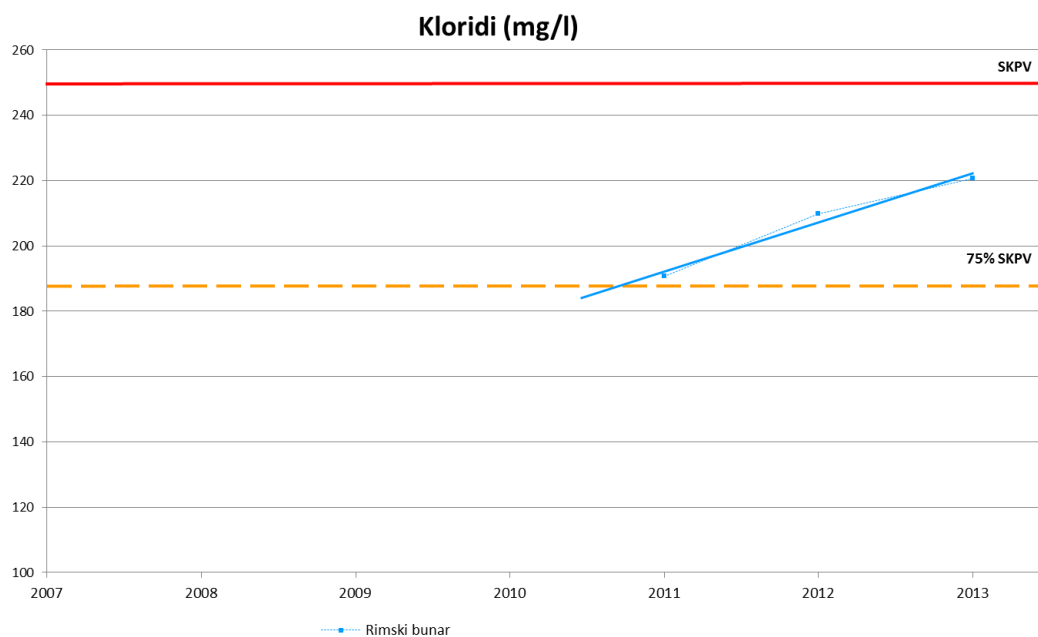


Uz prethodno obrađene trikloreten i tetrakloreten, ostali lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici su na svim mjernim postajama bili ispod granice kvantifikacije metoda, osim na mjernoj postaji Biba, izvoriste na kojoj je zabilježena srednja godišnja koncentracija triklorometana od 0,3125 µg/l.

TRENDOVI PROMJENE KONCENTRACIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U GRUPIRANIM TIJELIMA PODZEMNIH VODA JADRANSKOG VODNOG PODRUČJA ZA RAZDOBLJE 2007. – 2013. GODINA

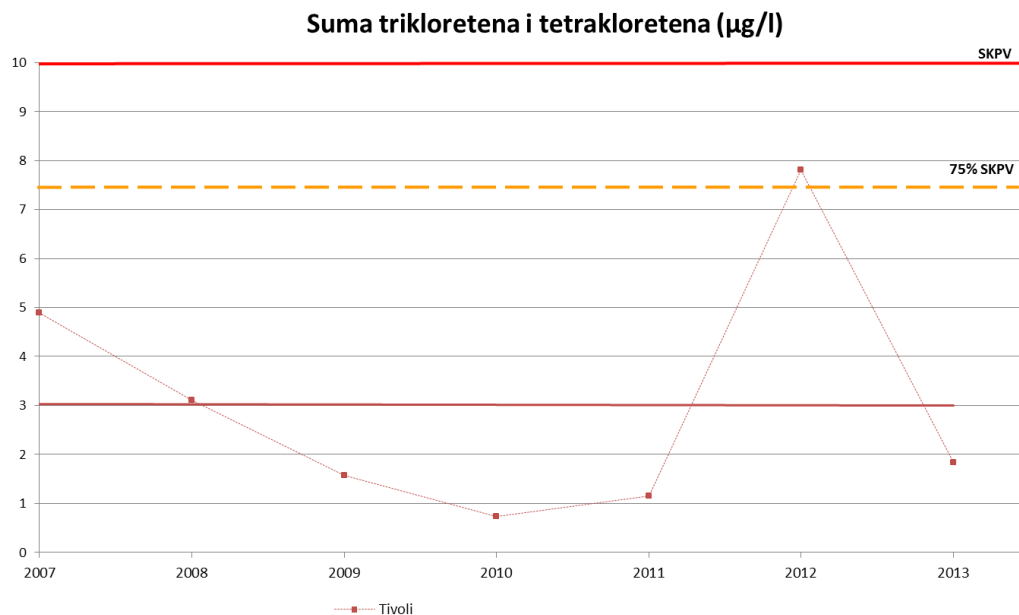
Kako bi se utvrdio trend kretanja onih vrijednosti koje su bile više od 75% vrijednosti standarda kakvoće podzemnih voda (SKPV) i/ili graničnih vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari, propisanih u *Uredbi*, u podzemnoj vodi jadranskog vodnog područja su u razdoblju od 2007. do 2013. godine promatrane srednje godišnje koncentracije onečišćujućih tvari.

U 2013. godini prosječne godišnje koncentracije **klorida** niti na jednoj mjernoj postaji nisu prelazile vrijednost standarda kakvoće od 250 mg/l, dok su jedino na mjernoj postaji Rimski bunar vodnog tijela Cetina prelazile 75% vrijednosti SKPV. Rastući trend na toj mjernoj postaji obilježen je prosječnim godišnjim porastom od 15 mg Cl/l.



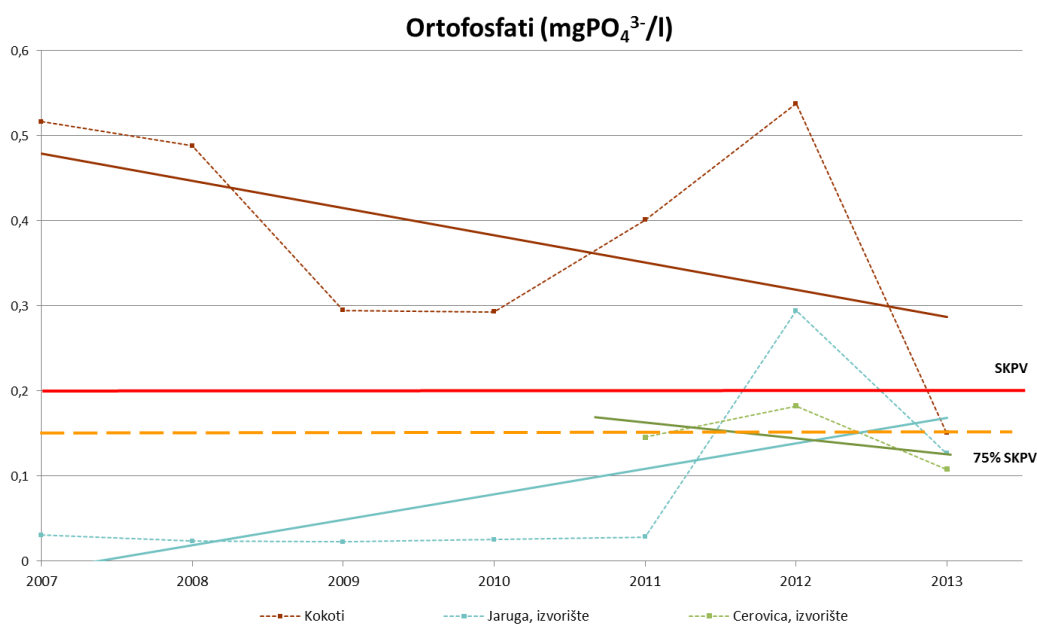
Slika 5.3.3.6. Trend promjene srednjih godišnjih koncentracija klorida na mjernoj postaji Rimski bunar

Na mjernoj postaji Tivoli vodnog tijela Južna Istra, na kojoj je **suma trikloretena i tetrakloretena** prelazila 75% standarda kakvoće podzemnih voda u 2012. godini (grafički prikaz 5.3.3.7.), ne uočava se značajnji trend.



Slika 5.3.3. 7. Trend promjene sume koncentracija trikloretilena i tetrakloretilena na mjernoj postaji Tivoli

U podzemnoj vodi mjerne postaje Kokoti tijekom godina srednje godišnje koncentracije **ortofosfata** prelazile su standard kakvoće od $0,2 \text{ mgPO}_4/\text{l}$, dok je u 2013. godini zabilježena koncentracija jedva prelazila 75% SKPV. Srednje godišnje koncentracije ortofosfata mjerne postaje Cerovica, izvorište tijekom godina kreću se oko 75% vrijednosti SKPV. Kada se srednje godišnje koncentracije ortofosfata analiziraju kroz razdoblje od 2007. do 2013. godine, može se utvrditi trend snižavanja srednjih godišnjih koncentracija na obje mjerne postaje. U podzemnoj vodi mjerne postaje Jaruga, izvorište tijekom godina nisu se javljale povišene koncentracije ortofosfata, dok je u 2012. godini zabilježena koncentracija viša od standarda kakvoće. Rastući trend na toj postaji obilježen je prosječnim godišnjim porastom koncentracije od $0,03 \text{ mgPO}_4/\text{l}$.



Slika 5.3.3.8. Trendovi promjene srednjih godišnjih koncentracija ortofosfata – mjerne postaja Kokoti, Jaruga, izvorište i Cerovica, izvorište



LITERATURA

1. Zakon o vodama, NN br.153/09, 63/11, 130/11,56/13, 14/14
2. Uredba o standardu kakvoće voda, NN br. 73/13 i 151/14
3. Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju, NN br. 125/13
4. Pravilnik o izmjenama Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju NN br. 141/13
5. Hrvatske vode (2013.): Plan praćenja stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini, Zagreb
6. Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima, NN 82/13
7. Hrvatske vode (2010.): Plan upravljanja vodnim područjima, NN br. 82/13
8. Water Framework Directive European Union Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy, Official Journal of the European Communities (2000.)
9. Directive 2006/118/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration



PRILOG 1

Karte kemijskog stanja na monitoring postajama po elementima za ocjenu stanja

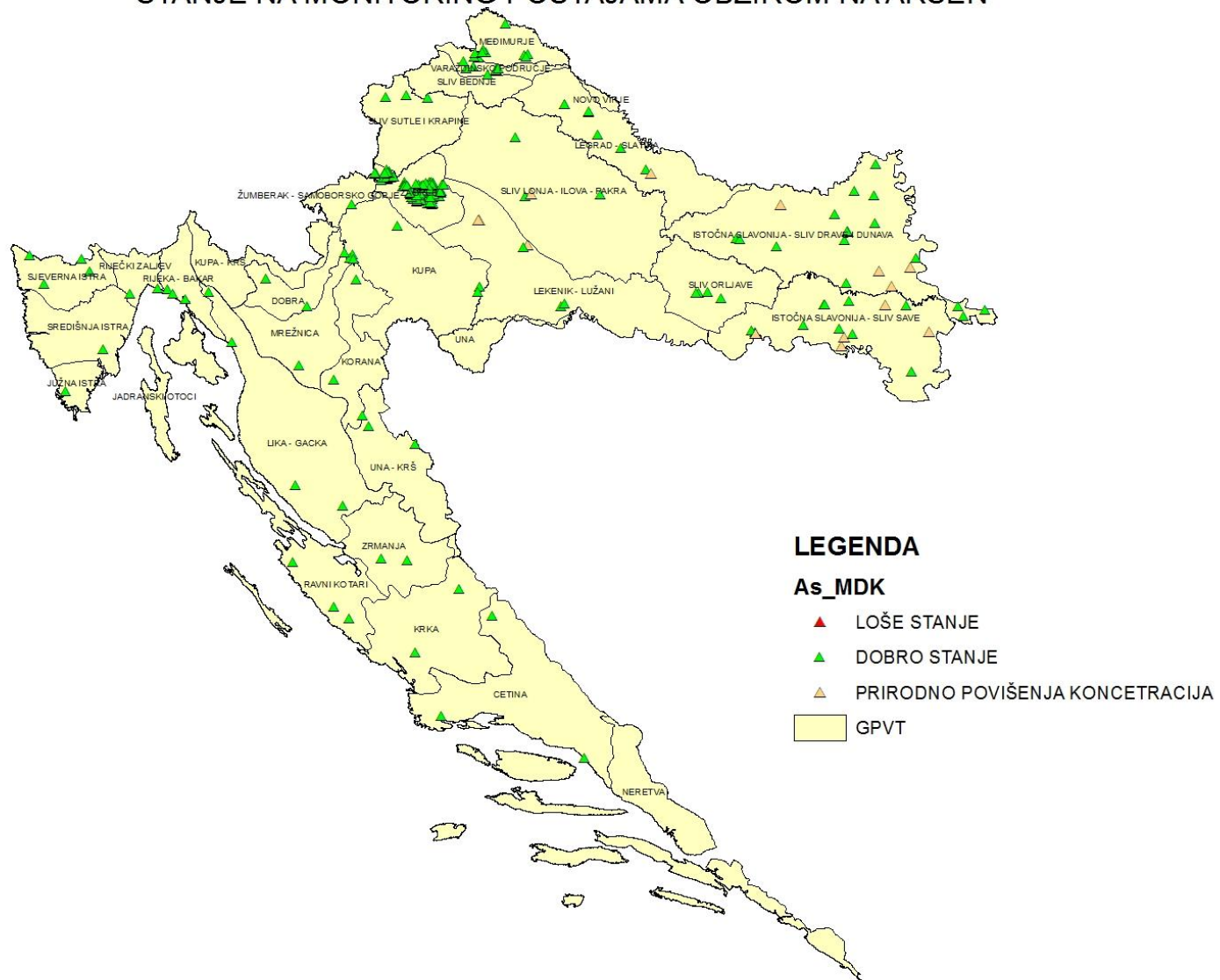
STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA NITRATE



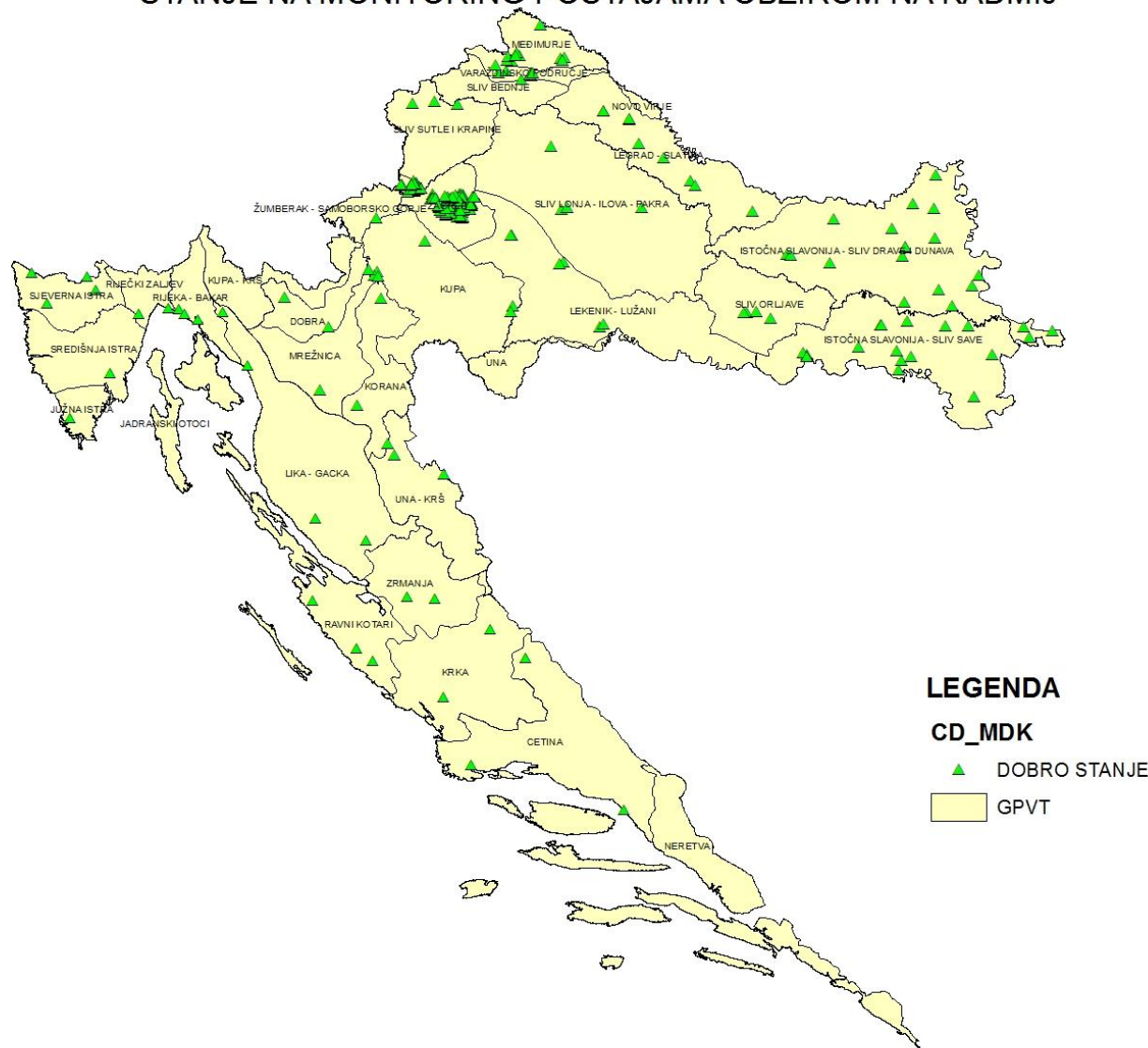
STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA SUMU SVIH POJEDINAČNIH PESTICIDA



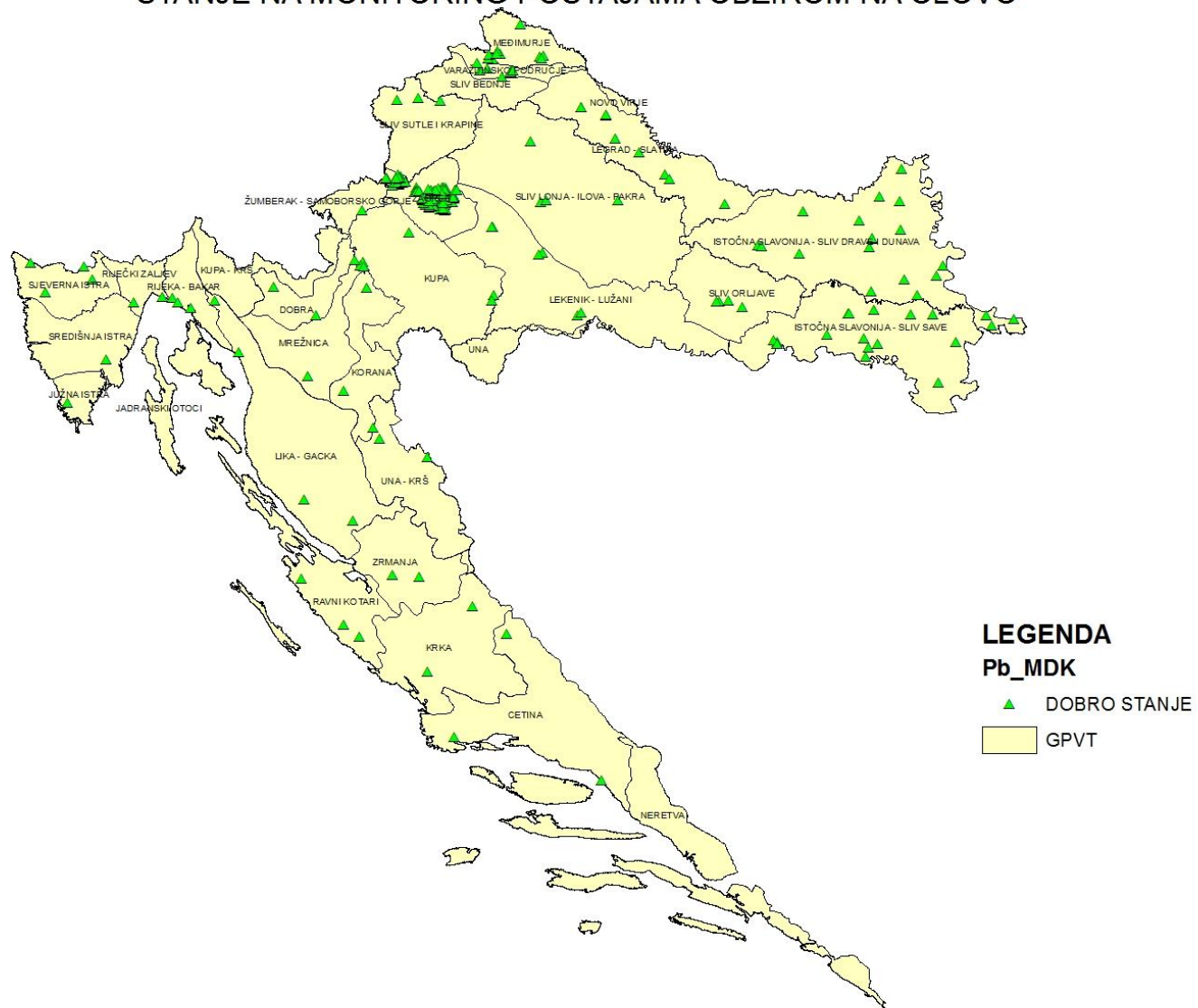
STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA ARSEN



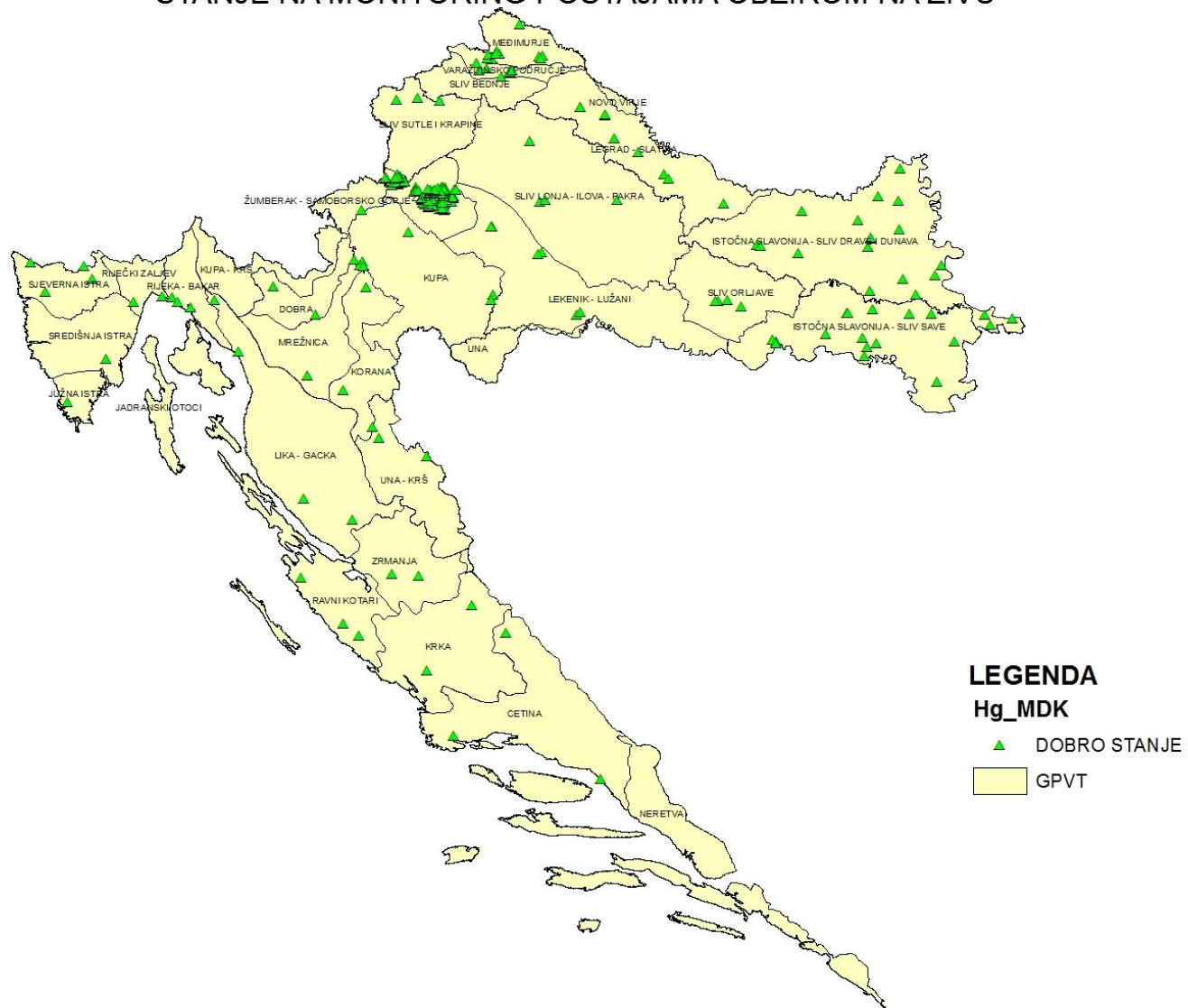
STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA KADMIJ



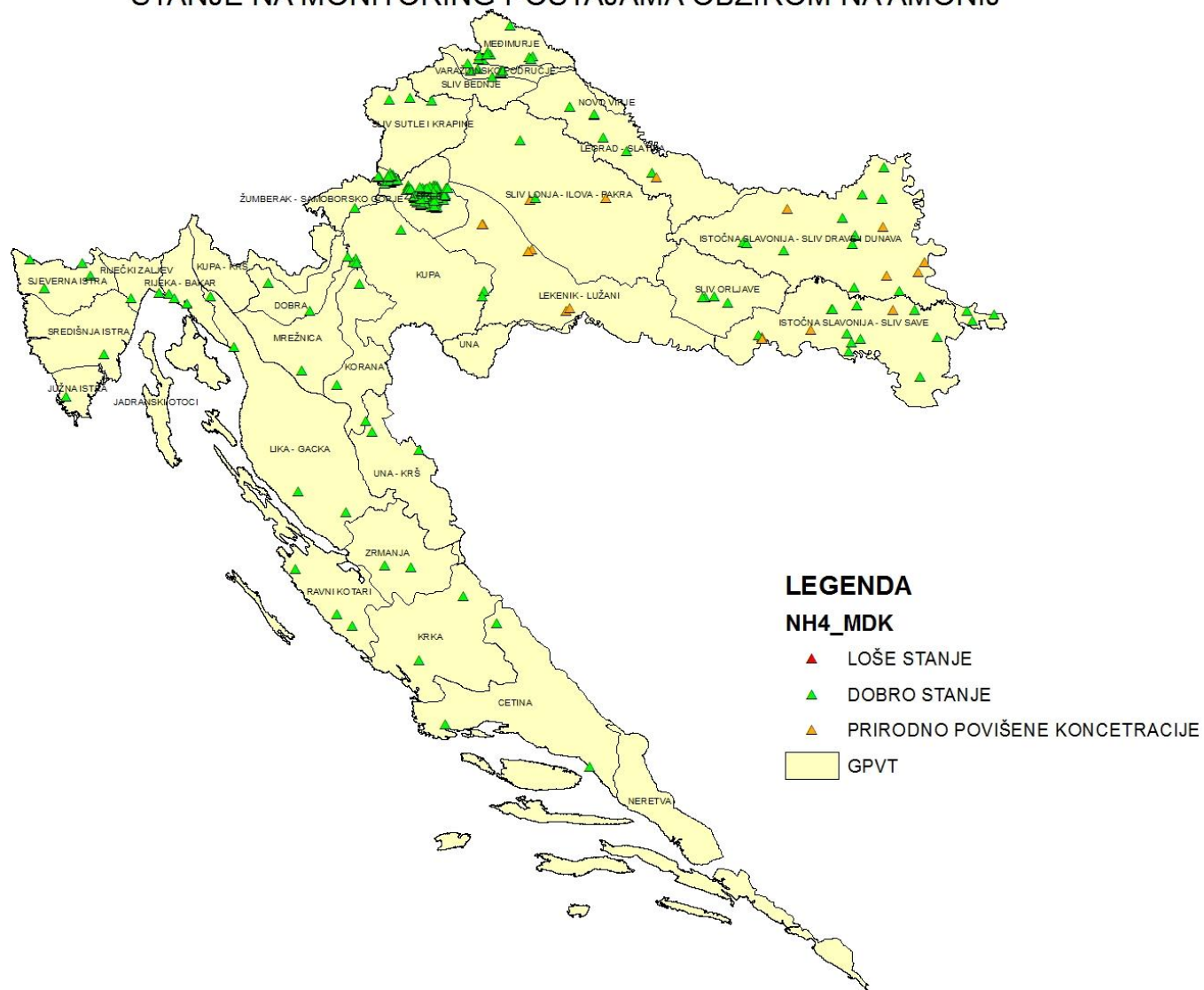
STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA OLOVO



STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA ŽIVU



STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA AMONIJ

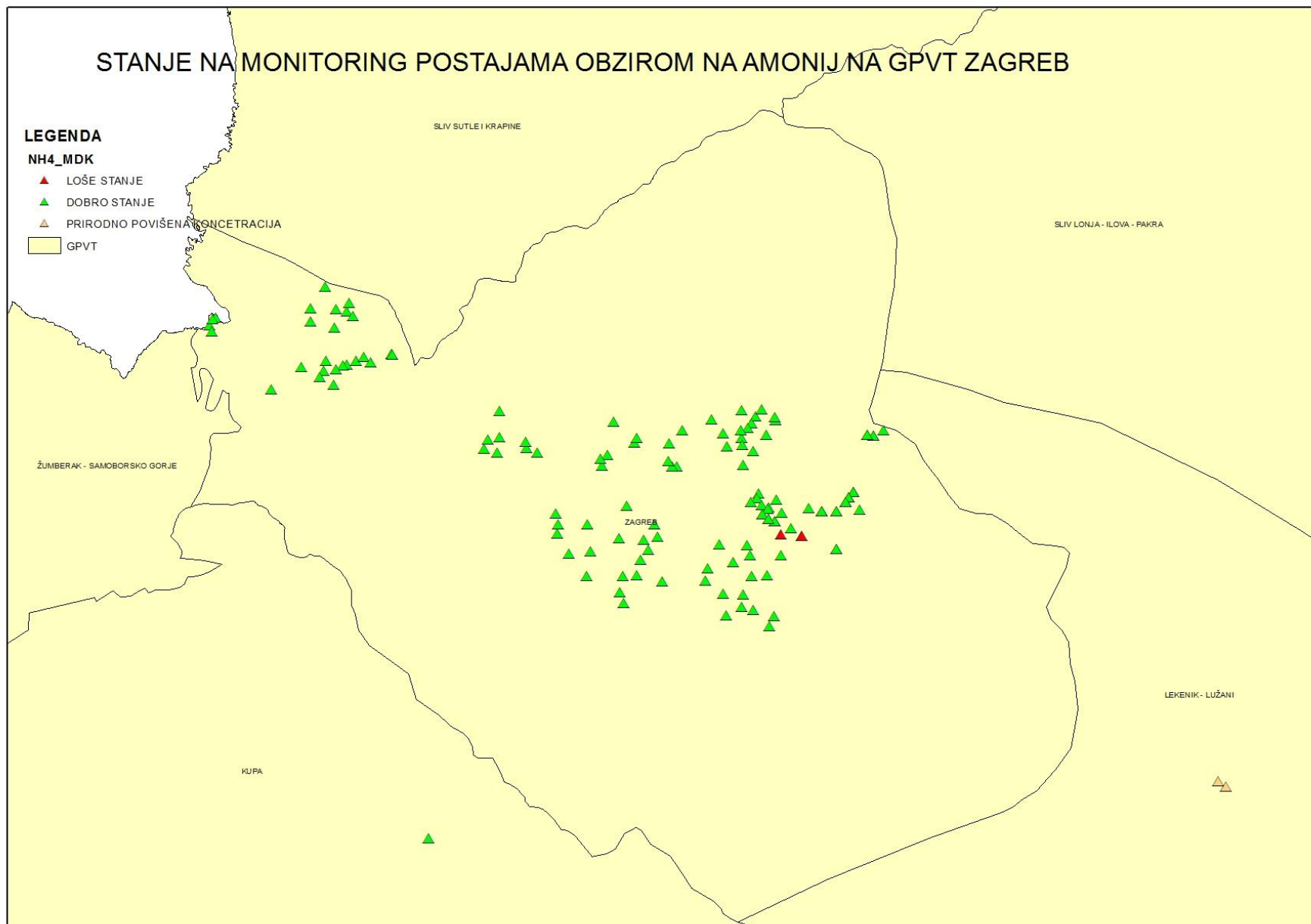


STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA AMONIJ NA GPVT ZAGREB

LEGENDA

NH₄_MDK

- ▲ LOŠE STANJE
- ▲ DOBRO STANJE
- ▲ PRIRODNO POVIŠENA KONCENTRACIJA
- GPVT



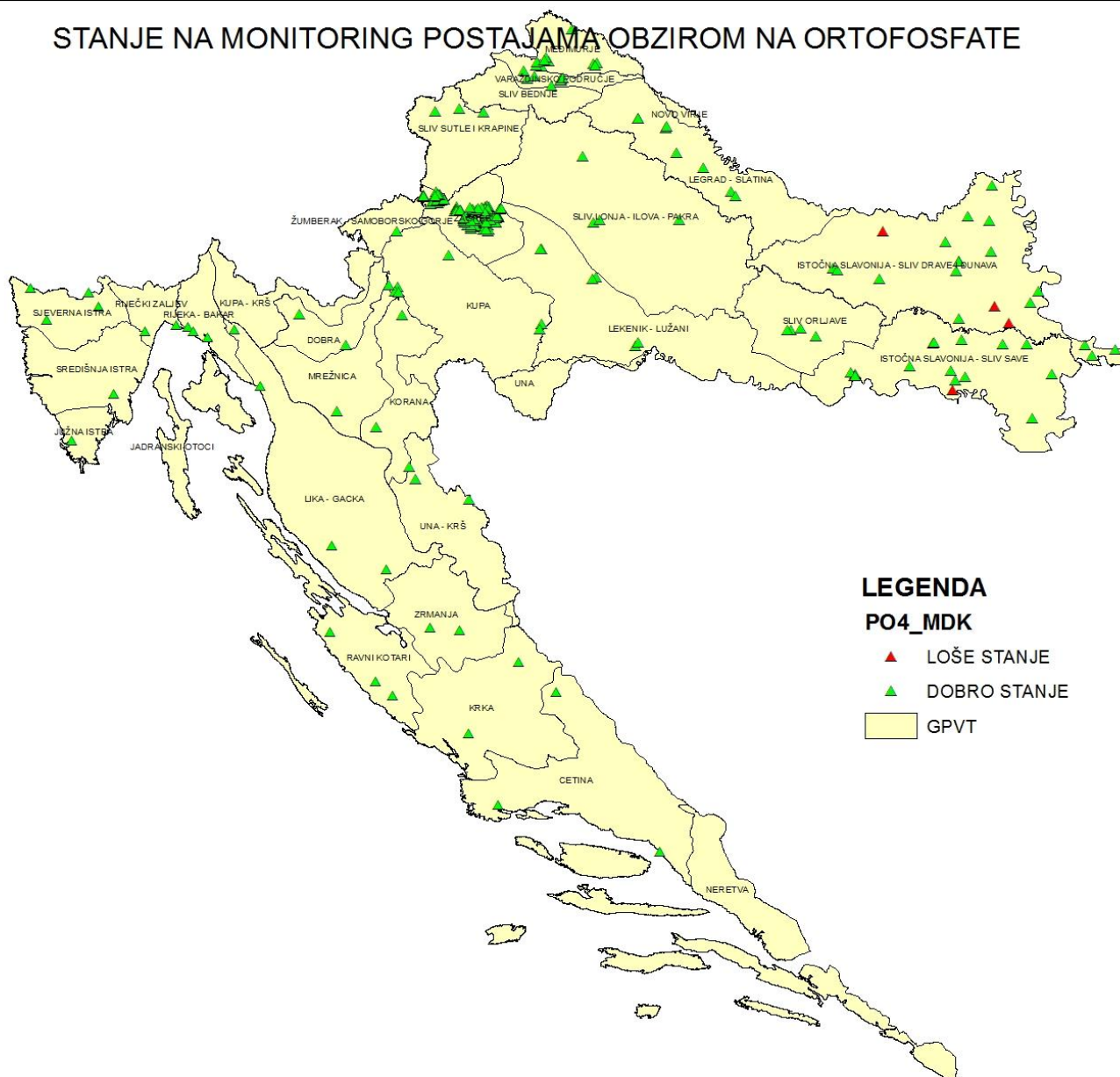
STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA KLORIDE



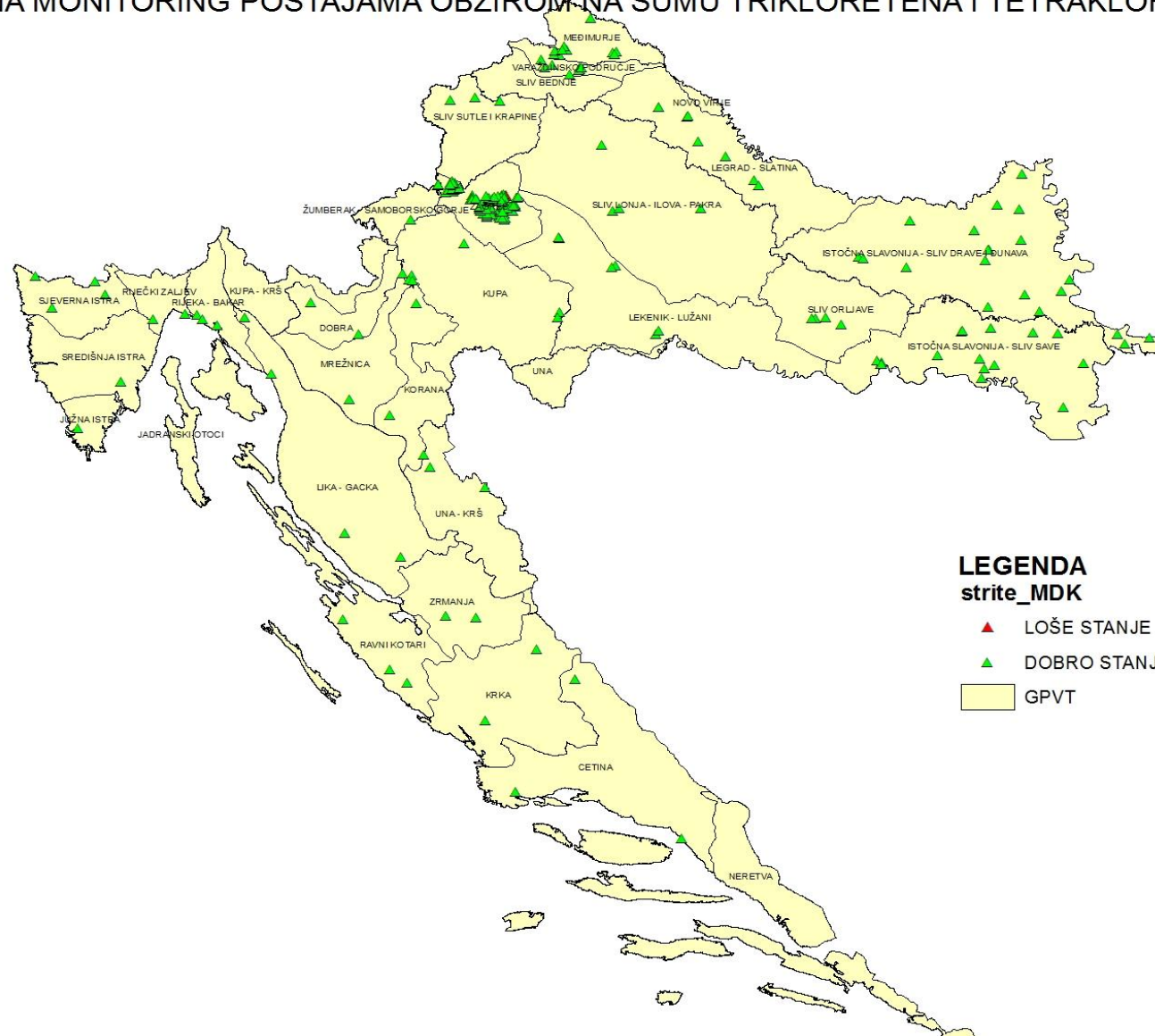
STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA SULFATE



STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA ORTOFOSFATE



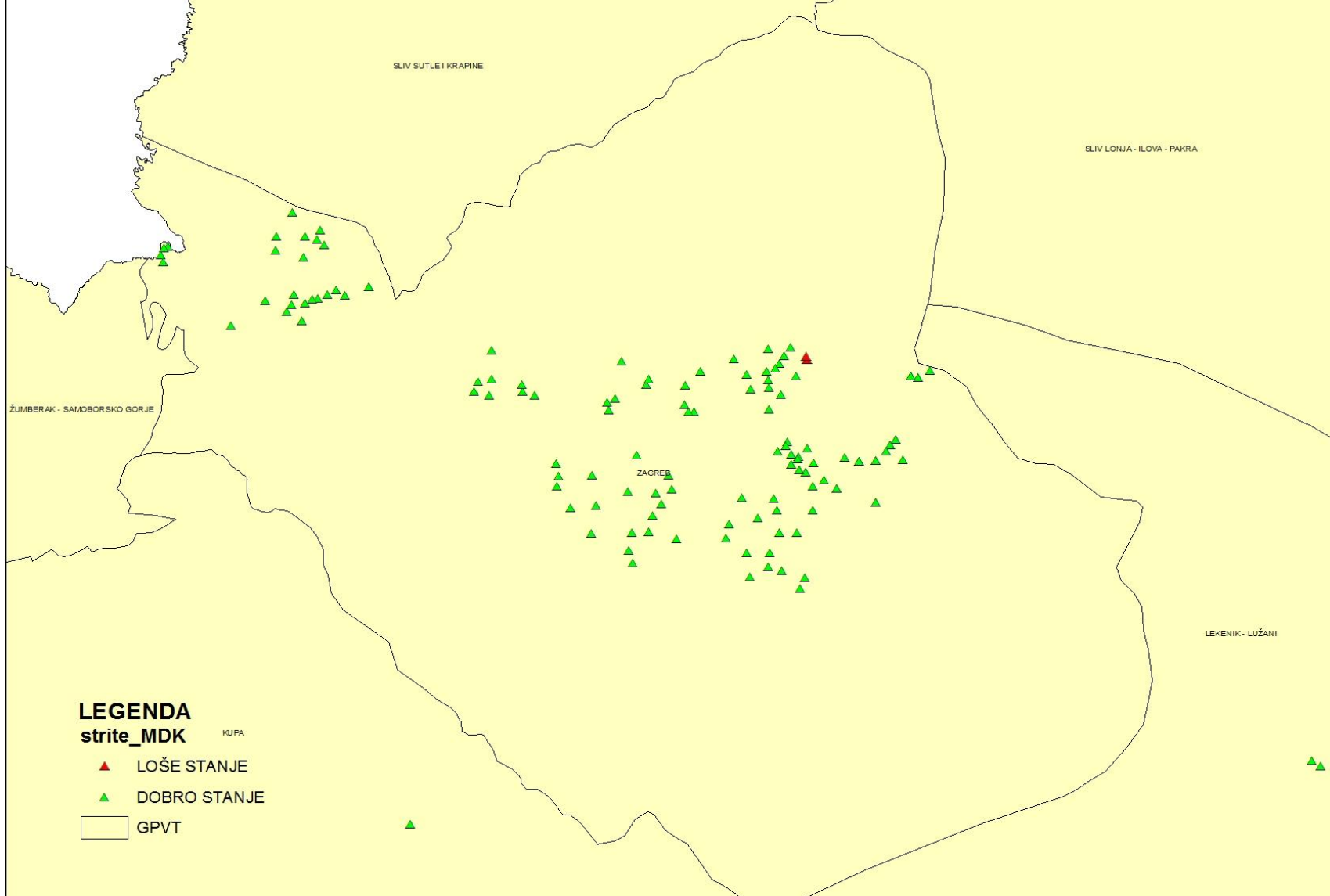
STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA SUMU TRIKLORETENA I TETRAKLORETENA



LEGENDA strite_MDK

- ▲ LOŠE STANJE
- ▲ DOBRO STANJE
- GPVT

STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA SUMU TRIKLORETENA I TETRAKLORETENA NA GPVT ZAGREB



STANJE NA MONITORING POSTAJAMA OBZIROM NA VODLJIVOST

