



IZVJEŠĆE O STANJU PODZEMNIH VODA U 2018. GODINI

Na temelju članka 50., stavka 9. i članka 252., stavka 1. Zakona o vodama (Narodne novine, broj 66/19) Hrvatske vode izrađuju godišnje izvješće o provedenom monitoringu.

Podaci o dokumentu

Naslov:	Izvješće o stanju podzemnih voda u 2018. godini
Izdanje:	Hrvatske vode
Godina:	travanj 2020. godine

Autori:	Borna - Ivan Balaž, mag. ing. geol. mr. sc. Daria Čupić, dipl. ing. geol. mr. sc. Mirjana Švonja, dipl. ing. građ. Alma Tudić, dipl. ing. preh. teh.
Fotografija na naslovnoj stranici:	Rijeka Gacka

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Monitoring kemijskog stanja podzemnih voda u 2018. godini	4
3. Ocjena kemijskog stanja podzemnih voda na monitoring postajama.....	8
4. Rezultati ispitivanja	9
4.1 Vodno područje rijeke Dunav.....	10
4.2 Jadransko vodno područje	11
5. Trendovi promjene koncentracija onečišćujućih tvari za razdoblje od 2007. do 2018. godine17	
5.1 Vodno područje rijeke Dunav.....	18
5.1.1 Podsliv rijeke Save	18
5.1.2 Podsliv rijeka Drave i Dunava	24
5.2 Jadransko vodno područje	26
6. Monitoring zasljanjenja voda i poljoprivrednih tala na području doline rijeke Neretve	28
6.1 Rezultati monitoringa zasljanjenja površinskih i podzemnih voda	28
6.2 Rezultati monitoringa zasljanjenja poljoprivrednih tala	31
Prilozi.....	34
Prilog 1. Stanje podzemne vode na monitoring postajama na području GTPV Zagreb	34

Slike:

Slika 1. Grupirana tijela podzemnih voda	3
Slika 2. Postaje nadzornog monitoringa podzemnih voda	5
Slika 3. Postaje operativnog monitoringa podzemnih voda	6
Slika 4. Stanje podzemnih voda na monitoring postajama po grupiranim tijelima podzemnih voda.....	10
Slika 5. Područje obuhvaćeno monitoringom zaslantjenja voda i poljoprivrednih tala na području doline Neretve s pozicijama postaja motrenja	33

Tablice:

Tablica 1. Grupirana tijela podzemnih voda	2
Tablica 2. Broj monitoring postaja na tijelima podzemnih voda u 2018. godini	7
Tablica 3. Definicija kategorije dobrog kemijskog stanja tijela podzemnih voda.....	8
Tablica 4. Standardi kakvoće podzemnih voda.....	8
Tablica 5. Granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari	9
Tablica 6. Stanje na monitoring postajama u 2018. godini na vodnom području rijeke Dunav ..	13
Tablica 6. Stanje na monitoring postajama u 2018. godini na vodnom području rijeke Dunav - nastavak	14
Tablica 7. Stanje na monitoring postajama u 2018. godini na jadranskom vodnom području....	15
Tablica 8. Ocjena lošeg kemijskog stanja podzemnih voda na monitoring postajama s vrijednostima koncentracije standarda / onečišćujućih tvari	16

1. Uvod

Na temelju članka 50., stavka 9. i članka 252., stavka 1. Zakona o vodama (Narodne novine, broj 66/19) Hrvatske vode su izradile godišnje izvješće o provedenom monitoringu podzemnih voda u 2018. godini i ono se odnosi na razdoblje u kojem su na snazi bili raniji Zakon o vodama (Narodne novine, br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18), ranija Uredba o standardu kakvoće voda (Narodne novine, br. 73/13, 151/14, 78/15, 61/16 i 80/18) i raniji Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (Narodne novine, br. 74/13 i 140/15). Stupanjem na snagu novog Zakona o vodama (Narodne novine, broj 66/19), sadržaj zakonskih odredbi vezanih uz godišnje izvješće o provedenom monitoringu nije se suštinski mijenjao. Stupanjem na snagu nove Uredbe o standardu kakvoće voda (Narodne novine, broj 96/19), njene pojedine odredbe koje se odnose na ocjenu stanja voda su izmijenjene i dopunjene, tako da je ocjena stanja voda u ovom Izvješću rađena prema ranijoj Uredbi o standardu kakvoće voda koja je bila na snazi u izvještajnom razdoblju. Stupanjem na snagu novog Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (Narodne novine, broj 3/20), njegove pojedine odredbe nisu se suštinski mijenjale. Sadržaj godišnjeg izvješća o provedenom monitoringu nije propisan.

Podaci i informacije iz ovog dokumenta ugrađeni su u Izvješće o izvršenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021 u razdoblju od 2016. do 2018. godine koje se podnosi Hrvatskom saboru, a kojeg su na temelju članka 39., stavka 9. Zakona o vodama Hrvatske vode izradile u listopadu 2019. godine. Poglavlje 6. navedenog Izvješća je privremeno izvješće o postignutom napretku u provedbi programa mjera (Indikatori provedbe Plana) koje su prema članku 42., stavku 3. Zakona o vodama Hrvatske vode uz suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i energetike dostavile Europskoj komisiji.

Sustavno praćenje podzemnih voda provodi 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 količinskog i kemijskog stanja za podzemne vode. Današnji opseg, vrsta i način ispitivanja voda u Republici Hrvatskoj definirani su Zakonom o vodama, Uredbom o standardu kakvoće voda, te Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda. Nacionalni monitoring kemijskog stanja podzemnih voda na monitoring postajama u Republici Hrvatskoj obuhvaća nadzorni i operativni monitoring. Rezultati kemijskog stanja podzemnih voda u Republici Hrvatskoj prikazani su na monitoring postajama prema grupiranim tijelima podzemne vode (GTPV) prikazanim u tablici 1. i na slici 1. u nastavku.

Tablica 1. Grupirana tijela podzemnih voda

Vodno područje rijeke Dunav		Jadransko vodno područje	
CDGI_18	MEĐIMURJE	JKGI-01	SJEVERNA ISTRA
CDGI_19	VARAŽDINSKO PODRUČJE	JKGN-02	SREDIŠNJA ISTRA
CDGI_20	SLIV BEDNJE	JKGN-03	JUŽNA ISTRA
CDGI_21	LEGRAD - SLATINA	JKGI-04	RIJEČKI ZALJEV
CDGI_22	NOVO VIRJE	JKGI-05	RIJEKA - BAKAR
CDGI_23	ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA	JKGI-06	LIKA - GACKA
CSGI_24	SLIV SUTLE I KRAPINE	JKGN-07	ZRMANJA
CSGN_25	SLIV LONJA - ILOVA - PAKRA	JKGN-08	RAVNI KOTARI
CSGN_26	SLIV ORLJAVE	JKGN-09	BOKANJAC POLIČNIK
CSGI_27	ZAGREB	JKGI-10	KRKA
CSGI_28	LEKENIK - LUŽANI	JKGI-11	CETINA
CSGI_29	ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV SAVE	JKGI-12	NERETVA
CSGI_30	ŽUMBERAK - SAMOBORSKO GORJE	JOGN-13	JADRANSKI OTOCI
CSGI_31	KUPA		
CSGI_32	UNA		
CSGI-14	KUPA		
CSGN-15	DOBRA		
CSGN-16	MREŽNICA		
CSGI-17	KORANA		
CSGI-18	UNA		



Slika 1. Grupirana tijela podzemnih voda

2. Monitoring kemijskog stanja podzemnih voda u 2018. godini

Program praćenja i ocjene stanja podzemnih voda obavlja se radi jasnog i cjelovitog pregleda i ocjene stanja, uključujući i praćenje količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda.

Monitoring kemijskog stanja podzemnih voda osigurava cjelovit pregled kemijskog stanja podzemnih voda u vodnom području i omogućava utvrđivanje prisutnosti znatno i trajno rastućeg trenda onečišćenja.

1. Nadzorni monitoring provodi se radi:

- ocjene stanja na grupiranim tijelima podzemne vode,
- vrednovanja i dopunjavanja postupka ocjenjivanja utjecaja onečišćenja,
- pribavljanja informacija za ocjenu znatno i trajno rastućih trendova koji su rezultat promjena prirodnih uvjeta i utjecaja ljudske djelatnosti.

U 2018. godini nadzorni monitoring provodio se na 379 monitoring postaja.

2. Operativni monitoring provodi se u razdobljima programa nadzornog monitoringa radi:

- utvrđivanja kemijskog stanja svih podzemnih voda za koje je analizom značajki vodnih područja utvrđeno stanje rizika, te loše stanje.

U 2018. godini operativni monitoring se provodio na 99 monitoring postaja.

U svrhu istražnog monitoringa uspostavljen je i monitoring zaslanjenja voda i poljoprivrednih tala na području doline rijeke Neretve.

Prema Planu monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2018. godini predviđeno je provođenje monitoringa na 383 postaje u okviru nadzornog monitoringa i 99 postaja u okviru operativnog monitoringa. Zbog nemogućnosti pristupa monitoring postajama postoji odstupanje za 4 postaje nadzornog monitoringa, dok je provedba operativnog monitoringa u skladu s Planom monitoringa za 2018. godinu.



Slika 2. Postaje nadzornog monitoringa podzemnih voda



Slika 3. Postaje operativnog monitoringa

Tablica 2. Broj monitoring postaja na tijelima podzemne vode u 2018. godini

KOD	IME GRUPIRANOG TIJELA PODZEMNIH VODA	VODNO PODRUČJE	PODSLIV	2018. godina		
				NACIONALNI MONITORING		
				Ukupan broj monitoring postaja	NADZORNI	OPERATIVNI
CDGI_18	MEĐIMURJE	VODNO PODRUČJE RIJEKE DUNAV	PODRUČJE PODSLIVA RIJEKA DRAVE I DUNAVA	6	6	3
CDGI_19	VARAŽDINSKO PODRUČJE			9	9	3
CDGI_20	SLIV BEDNJE			3	3	-
CDGI_21	LEGRAD - SLATINA			11	11	2
CDGI_22	NOVO VIRJE			3	3	-
CDGI_23	ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA			33	33	3
CSGI_24	SLIV SUTLE I KRAPINE		9	9	-	
CSGN_25	SLIV LONJA - ILOVA - PAKRA		12	12	-	
CSGN_26	SLIV ORLJAVE		5	5	-	
CSGI_27	ZAGREB		149	149	72	
CSGI_28	LEKENIK - LUŽANI		6	6	-	
CSGI_29	ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV SAVE		18	18	2	
CSGI_30	ŽUMBERAK - SAMOBORSKO GORJE		4	4	-	
CSGI_31	KUPA		13	13	-	
CSGI_32	UNA		1	1	-	
CSGI-14	KUPA		5	5	-	
CSGN-15	DOBRA		6	6	-	
CSGN-16	MREŽNICA		5	5	-	
CSGI-17	KORANA		4	4	-	
CSGI-18	UNA		4	4	-	
JKGI-01	SJEVERNA ISTRA	JADRANSKO VODNO PODRUČJE	PODRUČJE PODSLIVA RIJEKE SAVE	5	5	-
JKGN-02	SREDIŠNJA ISTRA			11	11	3
JKGN-03	JUŽNA ISTRA			5	5	5
JKGI-04	RIJEČKI ZALJEV			2	2	-
JKGI-05	RIJEKA - BAKAR			5	5	-
JKGI-06	LIKA - GACKA			5	5	-
JKGN-07	ZRMANJA			3	3	-
JKGN-08	RAVNI KOTARI			2	2	2
JKGN-09	BOKANJAC - POLIČNIK			3	3	3
JKGI-10	KRKA			4	4	-
JKGI-11	CETINA			7	7	1
JKGI-12	NERETVA			11	11	-
JOGN-13	JADRANSKI OTOCI			10	10	-

3. Ocjena kemijskog stanja podzemnih voda na monitoring postajama

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.

Za ocjenu kemijskog stanja grupiranog tijela podzemne vode prate se pokazatelji u okviru nadzornog i operativnog monitoringa (tablica 3.), a koristi se i prosječna godišnja koncentracija nitrata i aktivnih tvari pesticida (pojedinačnih i ukupno ispitanih) na svim monitoring postajama unutar grupiranog tijela podzemne vode i uspoređuje sa standardom kakvoće podzemnih voda prema tablici 4.

Uz standarde kakvoće podzemnih voda, za ocjenu kemijskog stanja uzima se prosječna godišnja koncentracija specifičnih onečišćujućih tvari i to: arsena, kadmija, olova, žive, amonija, klorida, sulfata, ortofosfata, nitrita, ukupnog fosfora, sume trikloretilena i tetrakloretilena, te električne vodljivosti na svim monitoring postajama unutar grupiranog tijela podzemne vode i uspoređuje se s graničnim vrijednostima prema tablici 5.

Tablica 3. Definicija kategorije dobrog kemijskog stanja tijela podzemnih voda

Element	Dobro stanje
opći	Kemijski sastav tijela podzemnih voda je takav da koncentracije onečišćujućih tvari: - ne pokazuju utjecaje prodora slane vode, ili drugih prodora, - ne prelaze granice standarda kakvoće koje se odnose na zaštićena područja, - nisu takve da bi mogle spriječiti postizanje ciljeva vodnog okoliša za pridružene površinske vode, niti značajno smanjenje ekološke ili kemijske kakvoće tih voda, kao ni značajnije štete u obalnom ekosustavu koje izravno ovise o predmetnim podzemnim vodama.
električna vodljivost	Promjene električne vodljivosti ne ukazuju na prodor slane vode ili nekog drugog onečišćenja u podzemne vode.

Tablica 4. Standardi kakvoće podzemnih voda

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Standard kakvoće
nitrati (NO ₃)*	mg/l	50
aktivne tvari u pesticidima** uključujući njihove relevantne metabolite, produkte razgradnje i reakcije	µg/l	0,1 pojedinačno 0,5 ukupno***

*Ako se za određeno vodno tijelo utvrdi da bi standardi kakvoće mogli onemogućiti postizanje ciljeva zaštite voda ili bi mogli znatno ugroziti funkcioniranje ekosustava, za to određeno vodno tijelo utvrđuju se strože granične vrijednosti, a Planom upravljanja vodnim područjima koji će se donijeti nakon važećeg Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. - 2021. propisat će se program mjera koji će uključivati i aktivnosti vezane uz zaštitu voda od nitrata poljoprivrednog podrijetla.

** pesticid označava sredstva za zaštitu bilja i biocide u skladu s propisima o dopuštenim aktivnim tvarima u njima. Rezultati primjene SKPV za pesticide primjenjuju se ne dovodeći u pitanje primjenu posebnih propisa kojima je utvrđeno stavljanje na tržište i upotreba biocidnih pripravaka.

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

Tablica 5. Granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Granična vrijednost
1. koji se može pojaviti prirodno i/ili kao rezultat ljudske djelatnosti		
arsen (As)*	µg/l	10
kadmij (Cd)	µg/l	5
olovo (Pb)*	µg/l	10
živa (Hg)	µg/l	1
amonij (NH ₄)*	mg/l	0,5
kloridi (Cl)	mg/l	250
sulfati (SO ₄)*	mg/l	250
ortofosfati (PO ₄)	mg/l	0,2
nitriti (NO ₂)	mg/l	0,5
ukupni fosfor (P)*/**	mg/l	0,35
2. umjetne sintetičke tvari		
suma trikloretilena i tetrakloretilena	µg/l	10
3. koji upućuje na prodore slane vode ili druge prodore		
Vodljivost***	µS/cm	2.500

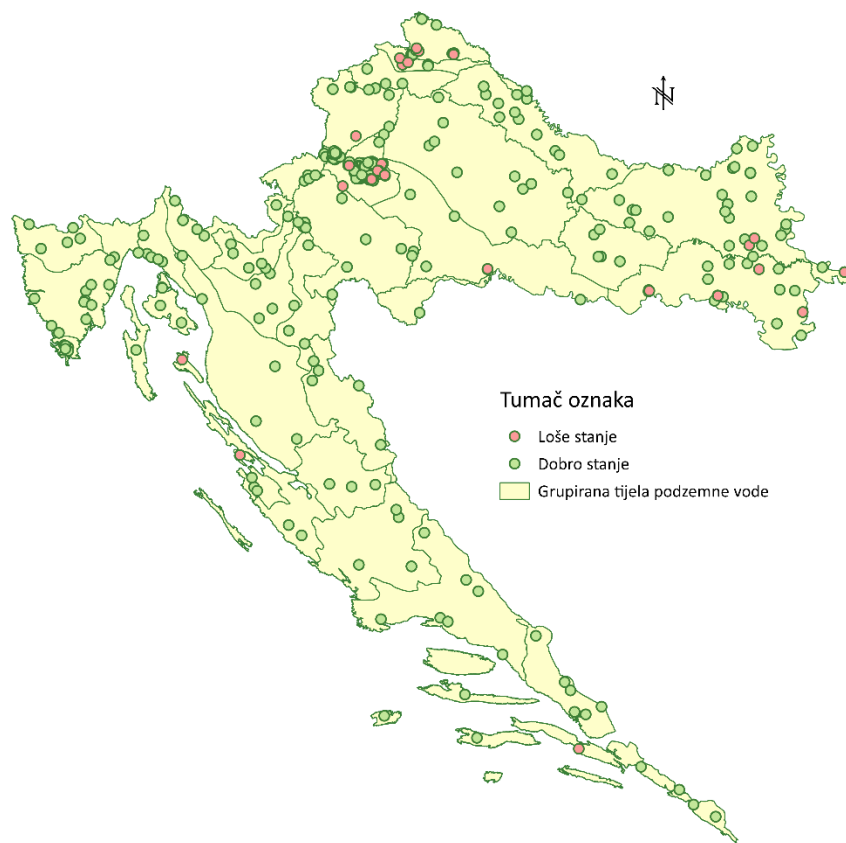
* granična vrijednost se ne odnosi na sljedeća tijela podzemne vode koja zbog geološkog podrijetla sadrže više koncentracije arsena, olova, fosfora i amonija:

Naziv tijela podzemne vode	Pokazatelj / Mjerna jedinica			
	arsen (As) / µg/l	amonij (NH ₄) / mg/l	fosfor (P) / mg/l	olovo (Pb) / µg/l
Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava	200	5	2	
Istočna Slavonija - sliv Save	150	10		
Legrad - Slatina	35	2,5		
Lekenik - Lužani		10	1,5	
Lonja - Ilova - Pakra	60	15		
Zagreb		5		20

4. Rezultati ispitivanja

U ovom izvješću ocijenjeno je kemijsko stanje podzemnih voda na monitoring postajama u okviru nacionalnog monitoringa unutar pripadajućeg grupiranog tijela podzemne vode.

Prilikom ocjene kemijskog stanja u obzir su uzete sve monitoring postaje na kojima je tijekom 2018. godine zabilježeno neodgovarajuće kemijsko stanje prema parametrima, te broj prekoračenja pojedinog parametra što je prikazano u tablicama 6. i 7. u nastavku.



Slika 4. Stanje podzemnih voda na monitoring postajama po grupiranim tijelima podzemnih voda

4.1. Vodno područje rijeke Dunav

Na vodnom području rijeke Dunav u 2018. godini rezultati monitoringa provedenog u okviru Nacionalnog programa na sljedećim grupiranim tijelima podzemne vode ukazuju na to da su podzemne vode u dobrom kemijskom stanju, izuzev prirodno prisutnih povišenih koncentracija pojedinih parametara:

- Sliv Bednje,
- Legrad - Slatina,
- Novo Virje,
- Sliv Lonja - Ilova - Pakra,
- Sliv Orljave,
- Lekenik - Lužani,
- Žumberak - Samoborsko gorje,
- Kupa,
- Una,
- Kupa (CSGI - 14),
- Dobra,
- Mrežnica,
- Korana,

- Una (CSGI - 18).

Neodgovarajuće stanje zabilježeno je na sljedećim grupiranim tijelima podzemne vode:

1. GTPV Međimurje:

Na četiri monitoring postaje zabilježeno je prekoračenje parametra amonij.

2. GTPV Varaždinsko područje:

Na dvije monitoring postaje prekoračena je vrijednost standarda kakvoće za parametar nitrati, te na jednoj monitoring postaji za parametar atrazin.

3. GTPV Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava:

Na tri monitoring postaje zabilježeno je prekoračenje parametra ortofosfati.

4. GTPV Sliv Sutle i Krapine:

Jedna monitoring postaja pokazuje loše stanje s obzirom na parametar arsen.

5. GTPV Zagreb:

Na osam monitoring postaja zabilježeno je loše stanje. Po jedno prekoračenje zabilježeno je za parametre kadmij, olovo, nitriti i amonij. Četiri prekoračenja zabilježena su za parametre ortofosfati i ukupni fosfor.

6. GTPV Istočna Slavonija - sliv Save:

Na tri monitoring postaje premašena je granična vrijednost za parametar ukupni fosfor, dok je po jedno prekoračenje zabilježeno za parametre ortofosfati i nitriti.

4.2. Jadransko vodno područje

Na jadranskom vodnom području od 13 grupiranih tijela podzemne vode na njih 12 nije zabilježeno niti jedno prekoračenje graničnih vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari i standarda kakvoće podzemnih voda. U dobrom stanju su sljedeća grupirana tijela podzemne vode:

- Sjeverna Istra,
- Središnja Istra,
- Južna Istra,
- Riječki zaljev,
- Rijeka - Bakar,
- Lika - Gacka,
- Zrmanja,
- Ravni kotari,
- Bokanjac - Poličnik,
- Krka,

- Cetina,
- Jadranski otoci.

Promjene u ocjeni stanja podzemnih voda zabilježene su na grupiranom tijelu podzemne vode Neretva za parametar kloridi zbog kojeg je jedna monitoring postaja u lošem stanju.

Za grupirano tijelo podzemne vode Jadranski otoci zabilježeno je prekoračenje parametara kloridi i električna vodljivost. Radi se o prirodnoj pojavi intruzije slane morske vode u ograničene otočne vodonosnike, što uzrokuje povišenje vrijednosti parametara kao što su kloridi i sulfati s obzirom na veću količinu otopljenih soli i parametra električne vodljivosti. Međutim, kako se radi o prirodnom procesu ovo prekoračenje parametara ne uzrokuje loše stanje na monitoring postaji.

Tablica 6. Stanje podzemnih voda na monitoring postajama u 2018. godini na vodnom području rijeke Dunav

Kod	Naziv grupiranog tijela podzemnih voda	2018. godina					Ukupan broj prekoračenja na svim monitoring postajama prema parametrima
		Ukupan broj monitoring postaja	LOŠE	Parametar i broj prekoračenja	Broj prekoračenja (frekvencija mjerenja)	DOBRO	
CDGI_18	MEĐIMURJE	6	4	AMONIJ 4	AMONIJ 4(4)	2	AMONIJ 4
CDGI_19	VARAŽDINSKO PODRUČJE	9	3	NITRATI (2), ATRAZIN (1)	NITRATI 2(4), ATRAZIN 1(4)	6	NITRATI 4, ATRAZIN 5
CDGI_20	SLIV BEDNJE	3	-			3	
CDGI_21	LEGRAD - SLATINA	11	-			11	
CDGI_22	NOVO VIRJE	3	-			3	
CDGI_23	ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA	33	3	ORTOFOSFATI (3)	ORTOFOSFATI 3(3)	30	ORTOFOSFATI 6
CSGI_24	SLIV SUTLE I KRAPINE	9	1	ARSEN (1)	ARSEN 1(2)	8	ARSEN 2
CSGN_25	SLIV LONJA - ILOVA - PAKRA	12	-			12	
CSGN_26	SLIV ORLJAVE	5	-			5	
CSGI_27	ZAGREB	149	8	KADMIJ (1), OLOVO (1), NITRITI (1), ORTOFOSFATI (4), UKUPNI FOSFOR (4), AMONIJ (1)	KADMIJ 1(4), OLOVO 1(4), NITRITI 1(6), ORTOFOSFATI 4(4), UKUPNI FOSFOR 4(4), AMONIJ 1(4)	141	KADMIJ 1, OLOVO 2, NITRITI 1(6), ORTOFOSFATI 8, UKUPNI FOSFOR 11, AMONIJ 5
CSGI_28	LEKENIK - LUŽANI	6	-			6	

Tablica 6. Stanje podzemnih voda na monitoring postajama u 2018. godini na vodnom području rijeke Dunav – nastavak

Kod	Naziv grupiranog tijela podzemnih voda	2018. godina					Ukupan broj prekoračenja na svim monitoring postajama prema parametrima
		Ukupan broj monitoring postaja	LOŠE	Parametar i broj prekoračenja	Broj prekoračenja (frekvencija mjerenja)	DOBRO	
CSGI_29	ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV SAVE	18	4	ORTOFOSFATI (1), UKUPNI FOSFOR (3), NITRITI (1),	ORTOFOSFATI 1(4), UKUPNI FOSFOR 3(4), NITRITI 1(3)	14	ORTOFOSFATI 3, UKUPNI FOSFOR 10, NITRITI 2
CSGI_30	ŽUMBERAK - SAMOBORSKO GORJE	4	-			4	
CSGI_31	KUPA	13				13	
CSGI_32	UNA	1	-			1	
CSGI-14	KUPA	5	-			5	
CSGN-15	DOBRA	6	-			6	
CSGN-16	MREŽNICA	5	-			5	
CSGI-17	KORANA	4	-			4	
CSGI-18	UNA	4	-			4	

Tablica 7. Stanje podzemnih voda na monitoring postajama u 2018. godini na jadranskom vodnom području

Kod	Naziv tijela podzemnih voda	2018. godina					Ukupan broj prekoračenja na svim mjernim postajama prema parametrima
		Ukupan broj monitoring postaja	LOŠE	Parametar i broj prekoračenja	Broj prekoračenja (frekvencija mjerenja)	DOBRO	
JKGI-01	SJEVERNA ISTRA	5	-			5	
JKGN-02	SREDIŠNJA ISTRA	11	-			11	
JKGN-03	JUŽNA ISTRA	5	-			5	
JKGI-04	RIJEČKI ZALJEV	2	-			2	
JKGI-05	RIJEKA-BAKAR	5	-			5	
JKGI-06	LIKA - GACKA	5	-			5	
JKGN-07	ZRMANJA	3	-			3	
JKGN-08	RAVNI KOTARI	2	-			2	
JKGN-09	BOKANJAC - POLIČNIK	3	-			3	
JKGI-10	KRKA	4	-			4	
JKGI-11	CETINA	7	-			7	
JKGI-12	NERETVA	11	1	KLORIDI (1)	KLORIDI 1(4)	10	KLORIDI 4
JOGN-13	JADRANSKI OTOCI	10	-			10	KLORIDI 11, VODLJIVOST 6

Tablica 8. Ocjena lošeg kemijskog stanja podzemnih voda na monitoring postajama s vrijednostima koncentracije standarda / onečišćujućih tvari

GTPV	Šifra	Onečišćujuća tvar	2018. godina
MEĐIMURJE	26122	AMONIJ (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,76
	26123		1,09
	26105		0,53
	26106		0,88
VARAŽDINSKO PODRUČJE	26022	NITRATI (mg NO ₃ /l)	57,57
	26025		61,11
	26023	ATRAZIN (μg/l)	0,13
ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA	26802	ORTOFOSFATI (mg PO ₄ /l)	0,25
	26792		0,45
	26701	NITRITI (mg NO ₂ /l)	1,03
SLIV SUTLE I KRAPINE	52111	ARSEN (μg/l)	17,59
ZAGREB	52201	ORTOFOSFATI (mg PO ₄ /l)	4,66
	52203		0,22
	52201	UKUPNI FOSFOR (mg P/l)	2,37
	52202		0,45
	52429		0,36
	52347		0,44
	52701	KADMIJ (μg/l)	5,85
	52701	OLOVO (μg/l)	23,20
	52305	AMONIJ (mg NH ₄ ⁺ /l)	7,87
	53005	NITRITI (mg NO ₂ /l)	0,65
ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV SAVE	18222	UKUPNI FOSFOR (mg P/l)	0,37
	18183		0,71
	18184		0,65
	18222	ORTOFOSFATI (mg PO ₄ /l)	0,35
	26702		0,26
NERETVA	41704	KLORIDI (mg/l)	565,28

5. Trendovi promjene koncentracija onečišćujućih tvari za razdoblje od 2007. do 2018. godine

Srednje godišnje koncentracije onečišćujućih tvari promatrane su u podzemnoj vodi grupiranog tijela podzemne vode u razdoblju od 2007. do 2018. godine ili u slučaju naknadne uspostave postaja od 2010. do 2018. godine, kako bi se utvrdio trend kretanja onih vrijednosti koje su bile više od 75 % vrijednosti granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari/standarda kakvoće podzemnih voda prema ranijoj Uredbi o standardu kakvoće voda koja je bila na snazi u izvještajnom razdoblju. U nastavku su prikazane vrijednosti prosječnih godišnjih koncentracija s linearnim trendovima, te su ovisno o uzlaznom ili silaznom trendu grafovi omeđen crvenom odnosno zelenom bojom.

UZLAZNI
TREND

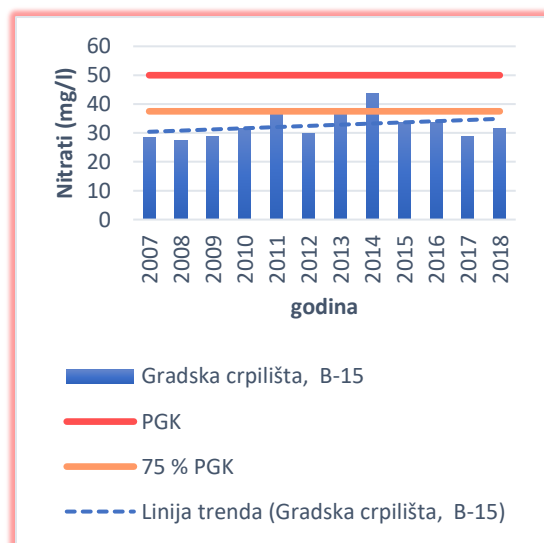
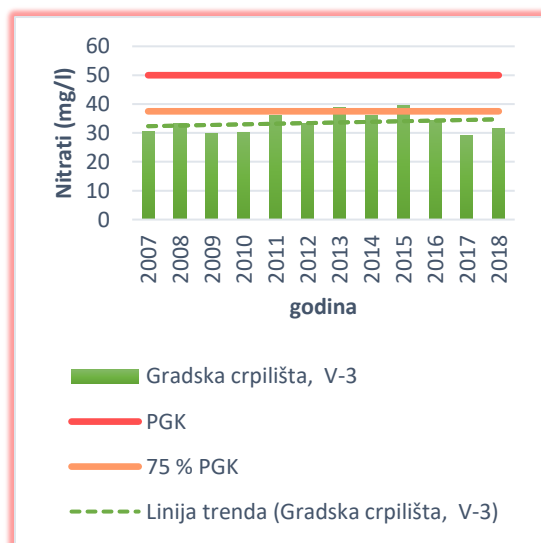
SILAZNI
TREND

5.1. Vodno područje rijeke Dunav

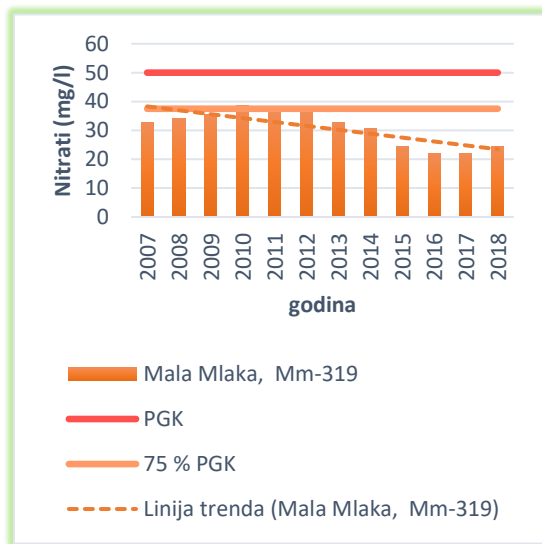
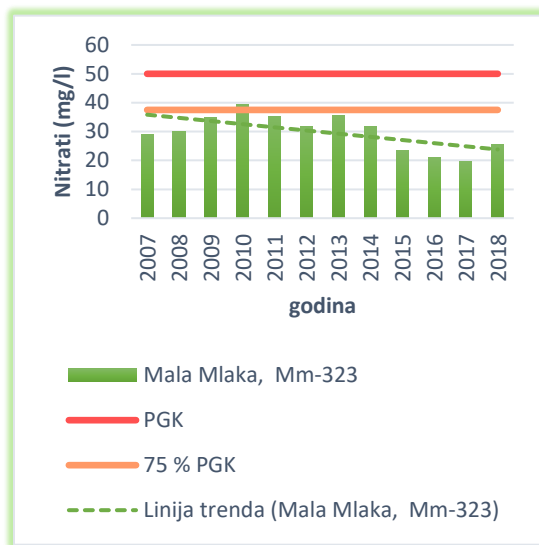
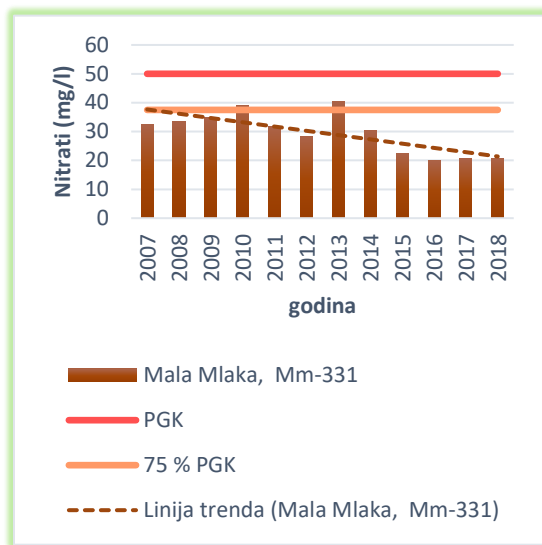
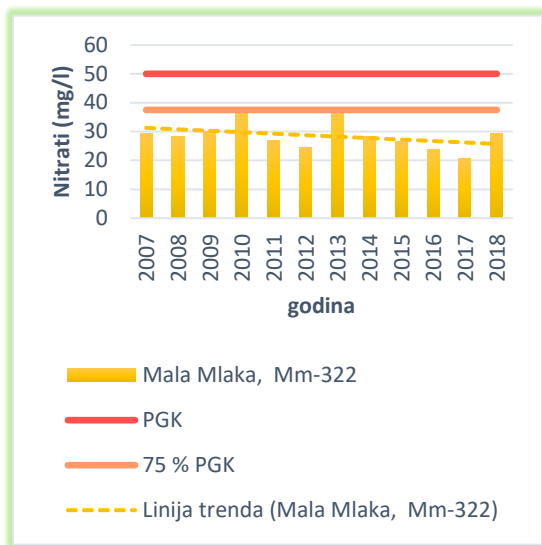
5.1.1. Podsliv rijeke Save

GTPV Zagreb

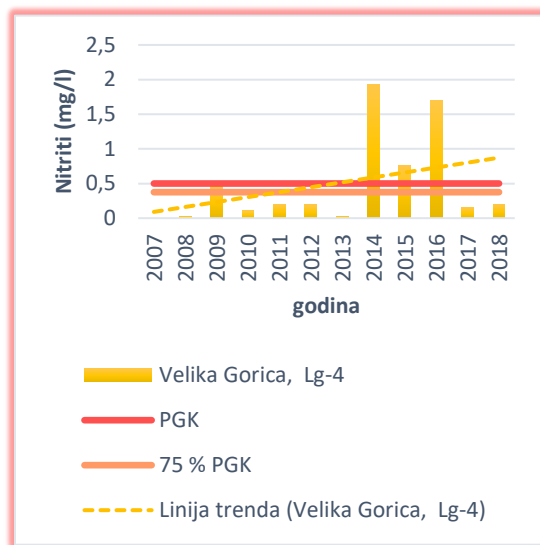
Nitrati ($\text{mg NO}_3^-/\text{l}$)



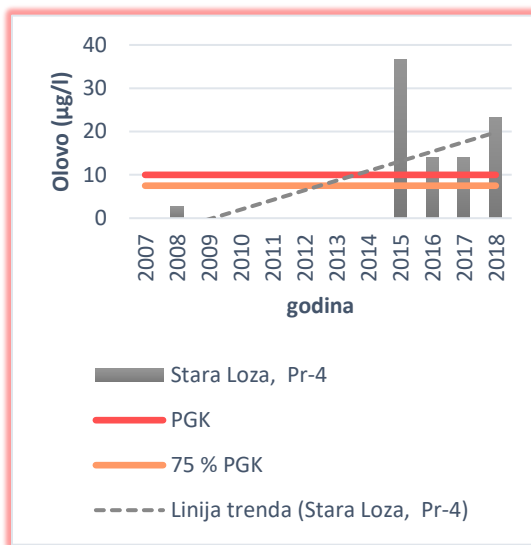
Nitrati (mg NO₃⁻/l)



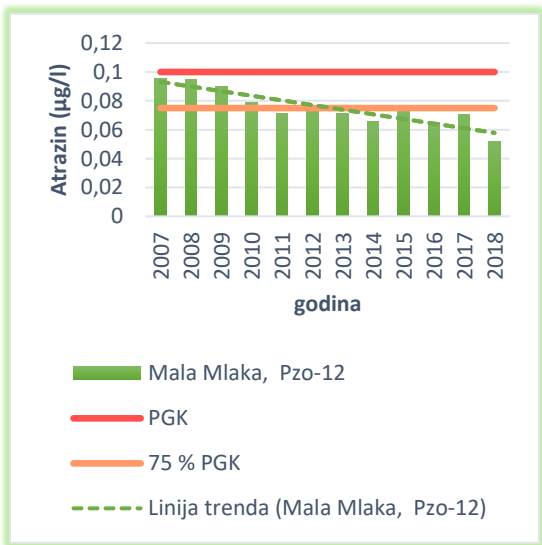
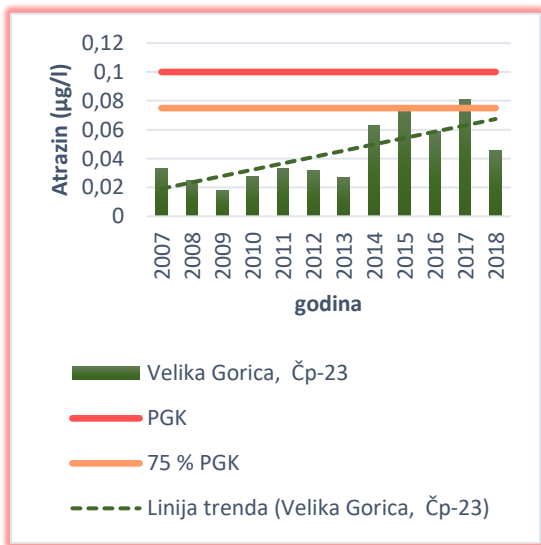
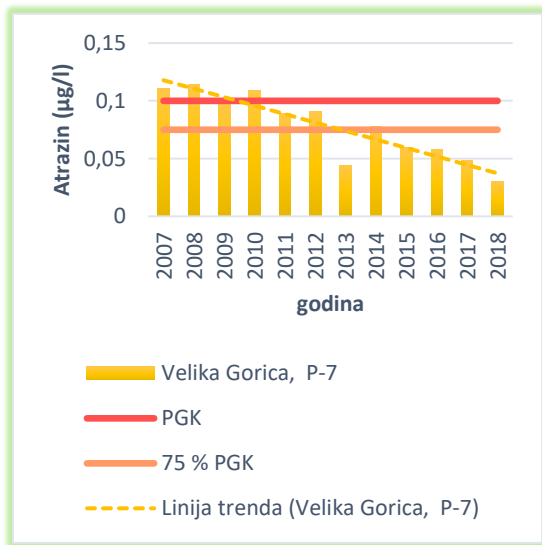
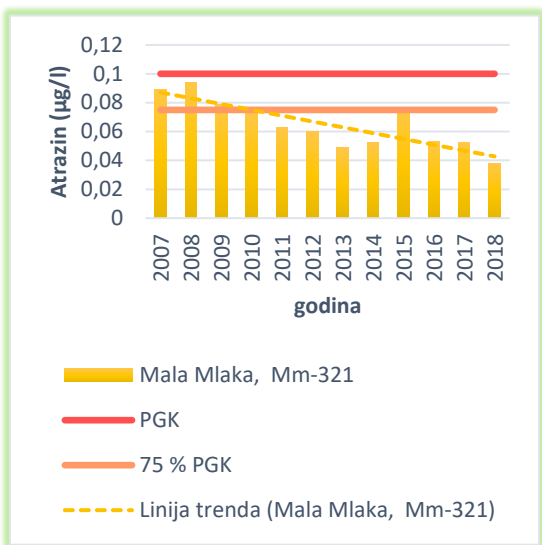
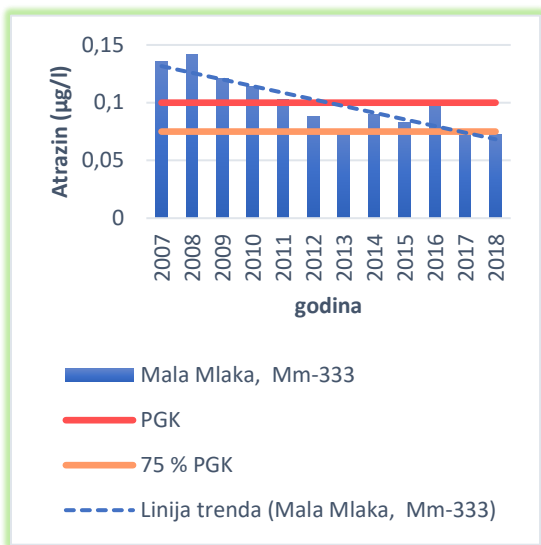
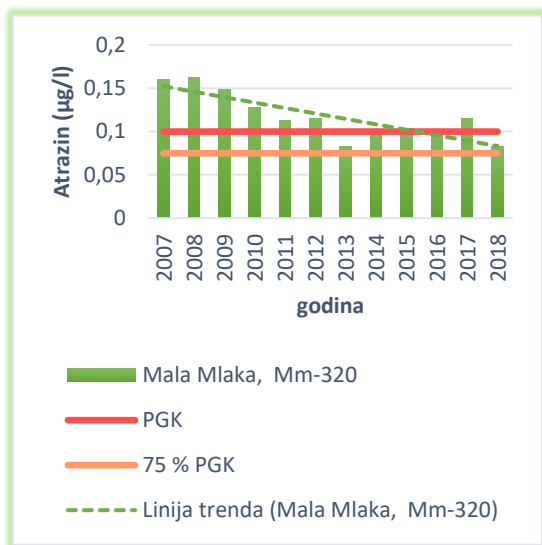
Nitriti (mg NO₂⁻/l)



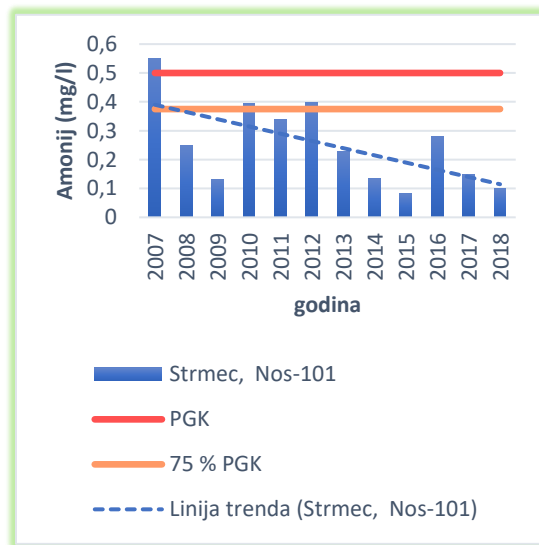
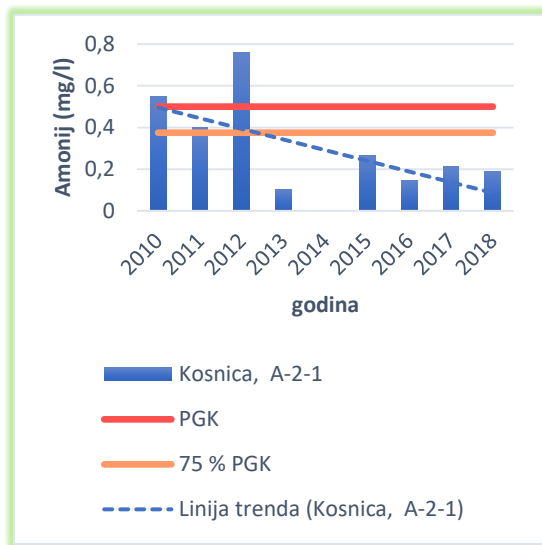
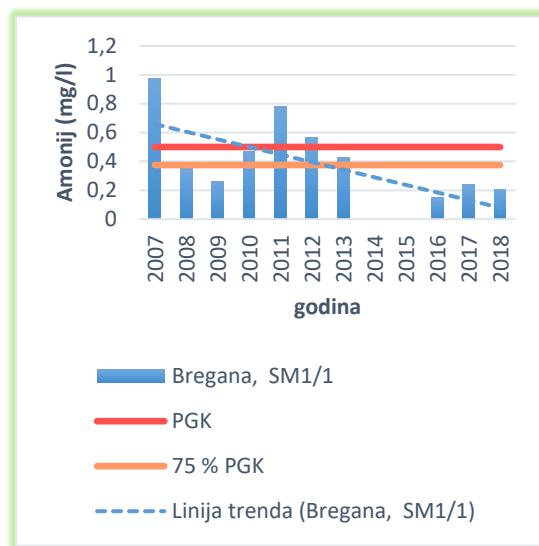
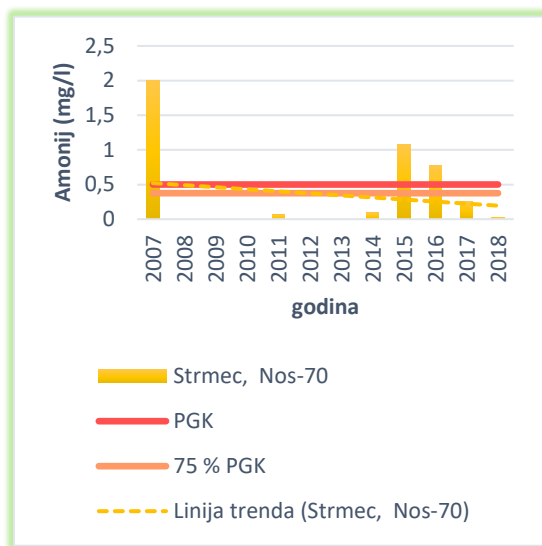
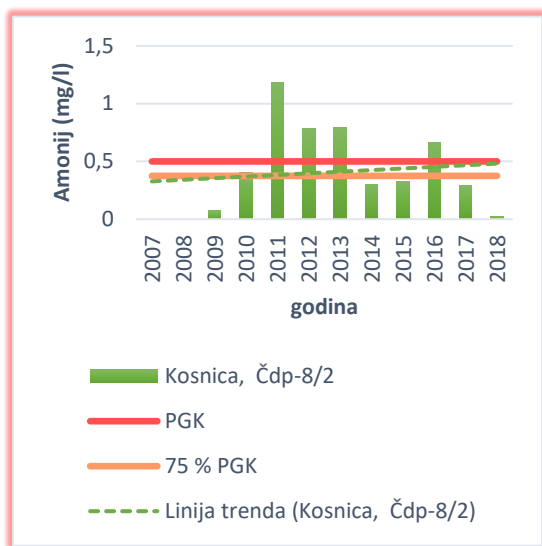
Olovo (µg/l)



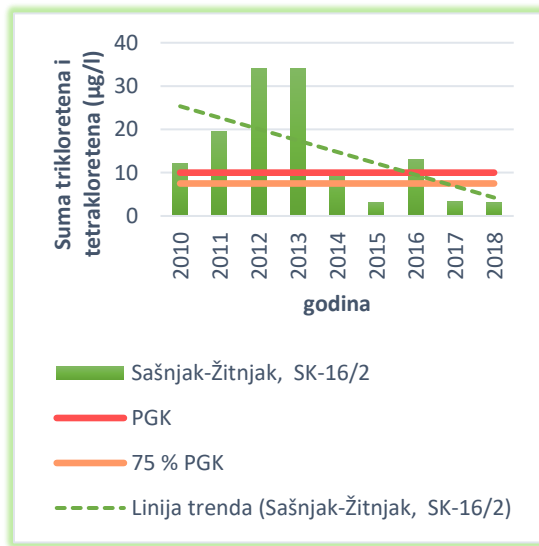
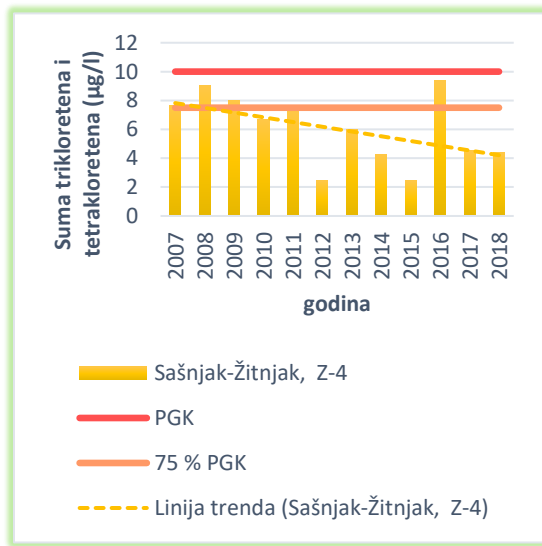
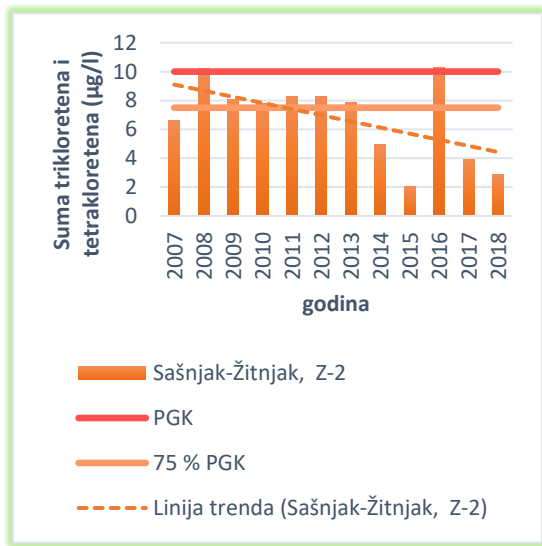
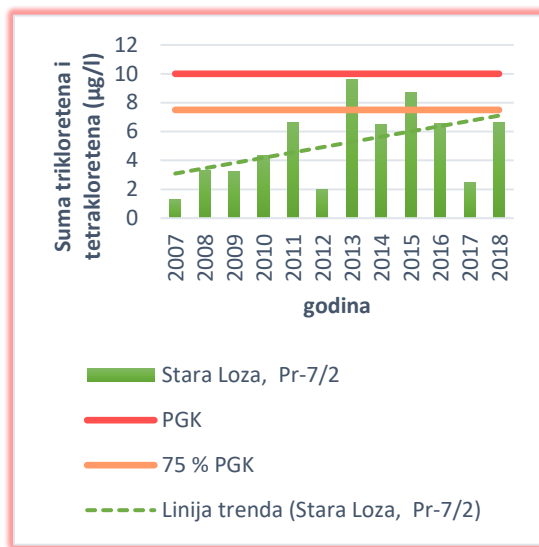
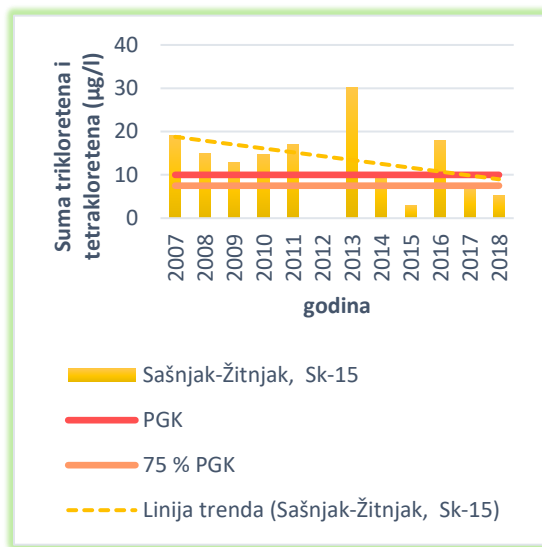
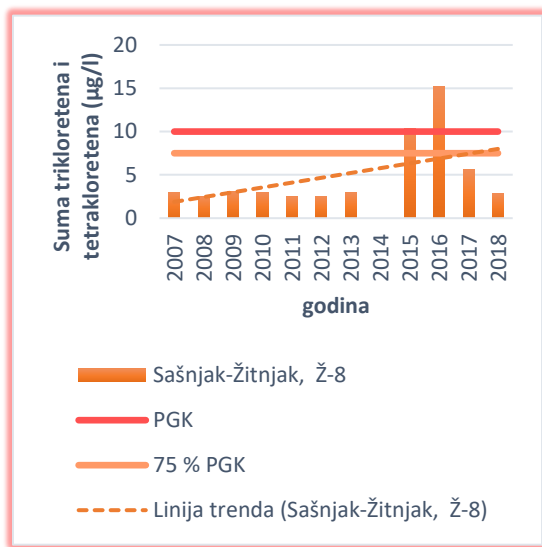
Atrazin (µg/l)



Amonij ($\text{mg NH}_4^+/\text{l}$)



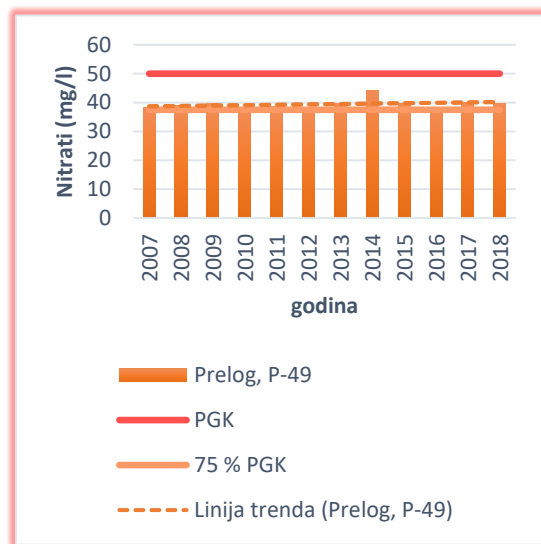
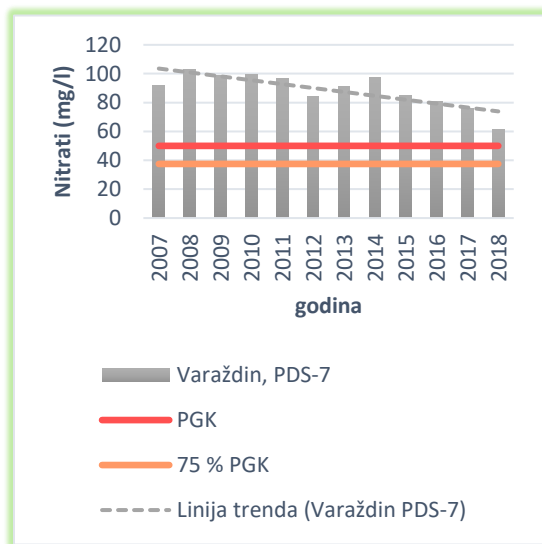
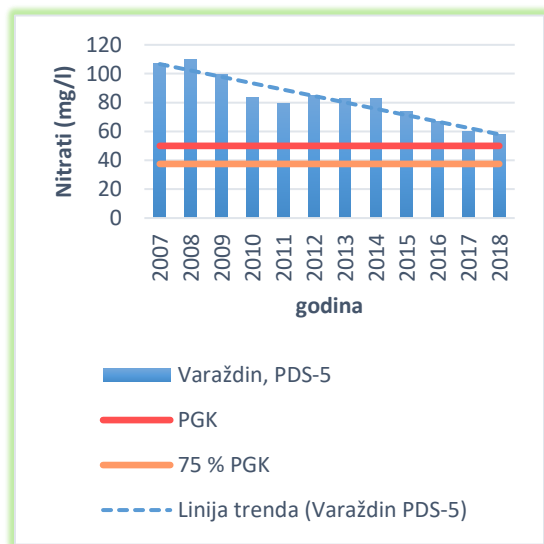
Suma trikloretilena i tetrakloretilena ($\mu\text{g/l}$)



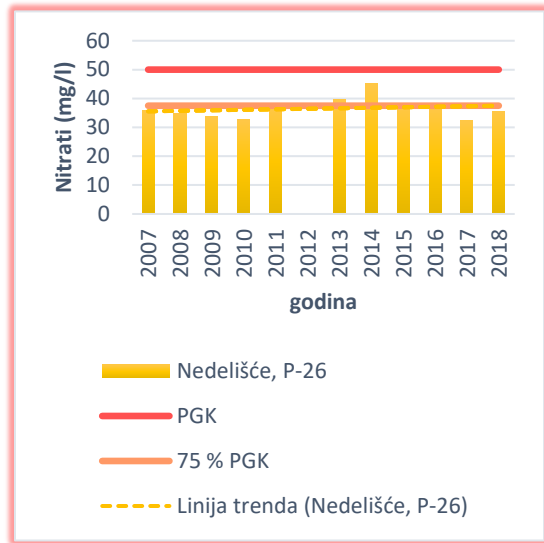
5.1.2. Podsliv rijeka Drave i Dunava

GTPV Varaždinsko područje, Međimurje i Legrad - Slatina

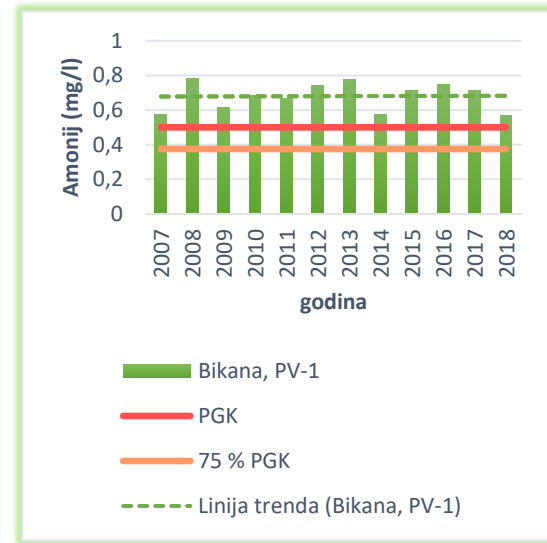
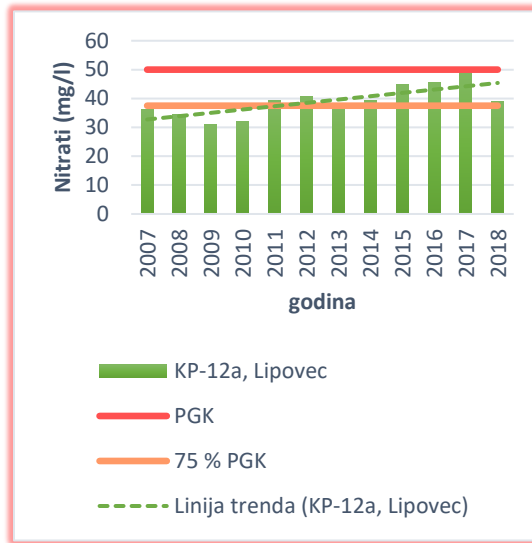
Nitrati ($\text{mg NO}_3^-/\text{l}$)



Nitrati (mg NO₃⁻/l)



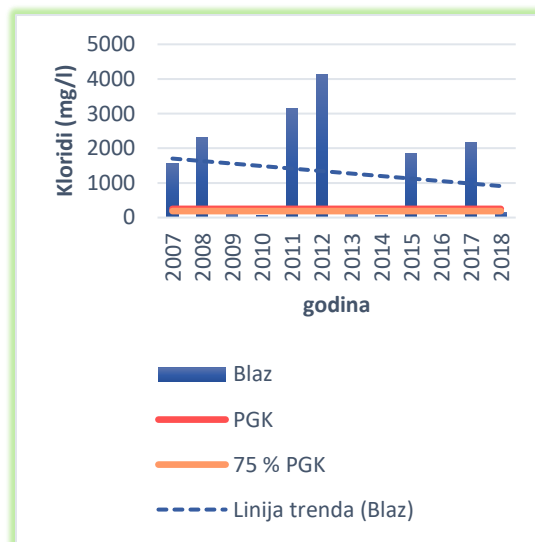
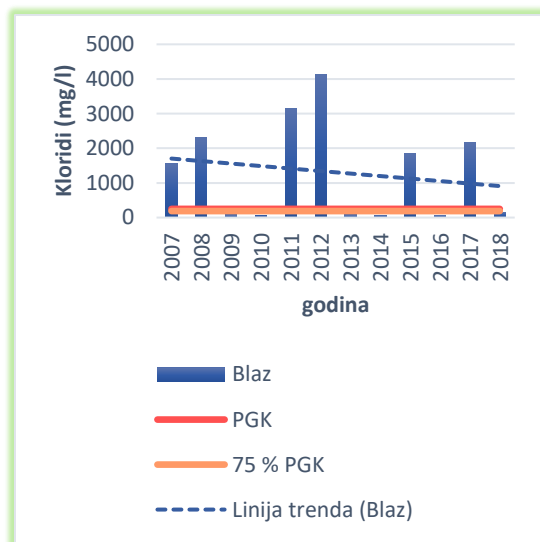
Amonij (mg NH₄⁺/l)



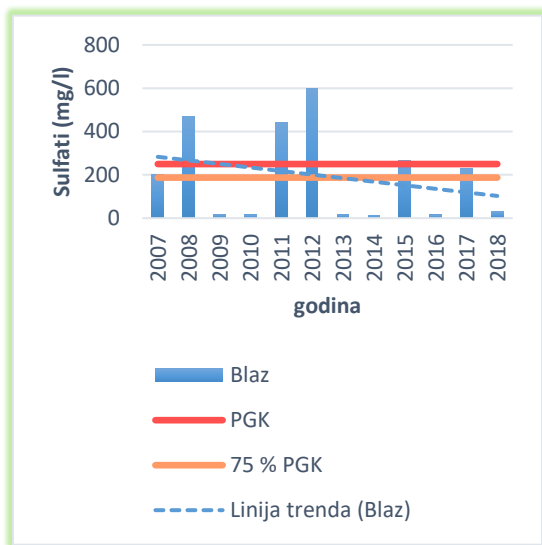
5.2. Jadransko vodno područje

GTPV Središnja Istra, Cetina, Krka i Riječki zaljev

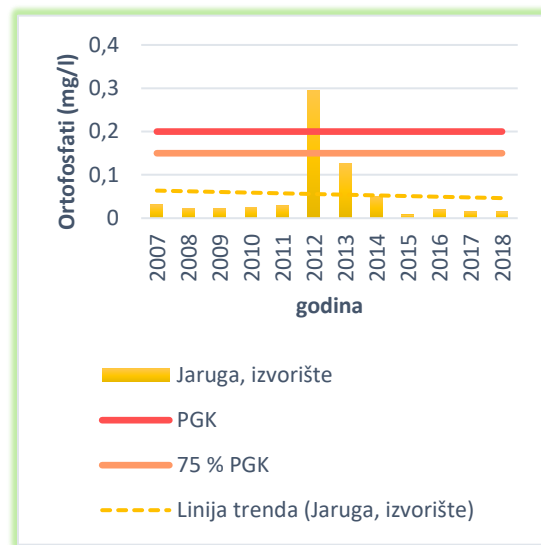
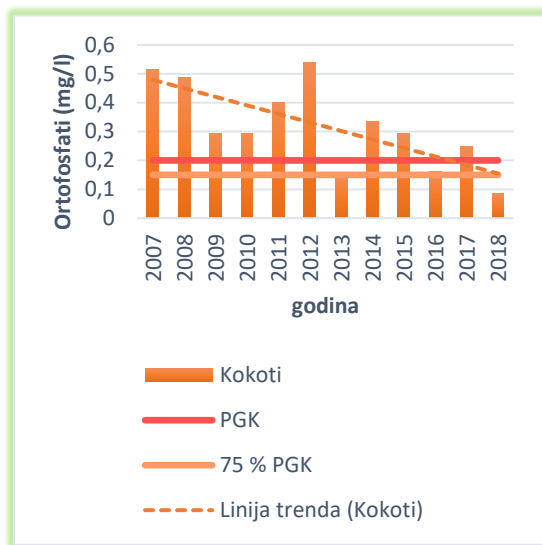
Kloridi (mg/l)



Sulfati (mg/l)



Ortofosfati (mg PO₄³⁻/l)



6. Monitoring zaslanjenja voda i poljoprivrednih tala na području doline rijeke Neretve

U razdoblju od siječnja do prosinca 2018. godine je na području delte Neretve ukupno prikupljeno i laboratorijski ispitano 252 uzoraka vode i 56 uzoraka tla. Sva ispitivanja uzoraka su provedena u Analitičkom laboratoriju Zavoda za melioracije Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Za transport uzoraka do laboratorija korišteni su rashladni spremnici kod kojih se vodilo računa o zadovoljavajućoj temperaturi, mehaničkoj zaštiti i zaštiti od kontaminacije, a sukladno s analitičkim postupcima koji se provode u laboratoriju.

Mjesečno uzorkovanje površinskih voda se provodilo na 15 mjernih postaja izravnim uranjanjem boca za uzorke u vodotok. Uzorkovanje podzemnih voda se provodilo potopnom pumpom. Uzorci su uzimani jednom mjesečno, odnosno 12 puta godišnje iz 7 plitkih piezometara dubine do 4,0 m (oznake Pz-1 do Pz-7) smještenih u neposrednoj blizini postaja monitoringa tla. Na četiri para plitkih piezometara dubine 10,0 m (oznake P-1 do P-4) i piezometara dubine do 35,0 m (oznake D-1 do D-4) uzorkovanje podzemnih voda se provodilo jednom mjesečno od svibnja do listopada uz istovremeno mjerenje: pH, elektrovodljivosti, saliniteta i temperature vode od površine do dna piezometra. U uzorcima površinskih i podzemnih voda analizirano je 14 fizikalno - kemijskih pokazatelja kakvoće vode. Rezultati su grupirani prema mjernim područjima, odnosno melioracijskim jedinicama, kako bi se prikazali prostorni i vremenski trendovi promjena.

Uzorkovanje tla je provedeno u dva vremenska termina (10. travnja i 4. listopada) na 7 postaja (oznake P-1 do P-7) sondiranjem iz četiri dubine: 0 - 25, 25 - 50, 50 - 75 i 75 - 100 cm. Pojedinačni uzorci su spremljeni u vrećice s oznakom koja sadrži dubinu i datum uzorkovanja, te identifikacijsku oznaku postaje. Priprema uzoraka za analizu napravljena je prema standardiziranom postupku pripreme tla za fizikalne i kemijske analize (HRN ISO 11464:2004). Svi uzeti uzorci tla (prosijani na 2.000 μm) arhivirani su u plastične kutije (zapremine do 0,5 l) radi čuvanja minimalno 10 godina (prema preporuci Programa trajnog monitoringa tala Hrvatske) u laboratorijskom prostoru za arhivu.

6.1. Rezultati monitoringa zaslanjenja površinskih i podzemnih voda

a) Mjerno područje Luke

Uzorkovanje površinskih voda se provodilo na crpnoj stanici i melioracijskom kanalu. Prosječna godišnja vrijednost električne vodljivosti (EC_w) u melioracijskom kanalu iznosi 8,4 dS/m i viša je nego na crpnoj stanici (6,2 dS/m). Prema usvojenoj klasifikaciji, voda je jako zaslanjena u melioracijskom kanalu i srednje zaslanjena na crpnoj stanici.

Dinamika promjene koncentracije Na^+ i Cl^- prati promjenu vrijednosti EC_w na obje lokacije. Vrijednosti oba kemijska parametra su više u melioracijskom kanalu duži dio godine. Prosječna godišnja koncentracija Na^+ u melioracijskom kanalu iznosi 1.318 mg/l, a na crpnoj stanici 967 mg/l. Prosječna godišnja koncentracija Cl^- na obje lokacije je visoka, pa postoji ozbiljan stupanj ograničenja za primjenu u navodnjavanju. Dinamika ispiranja nitrata ukazuje da nema ograničenja za upotrebu vode jer su izmjerene koncentracije NO_3-N na obje lokacije niske.

Uzorkovanje podzemnih voda unutar mjernog područja Luke nije provedeno zbog oštećenja piezometra oznake Pz-1.

b) Mjerno područje Vidrice

Uzorkovanje površinskih voda se provodilo na tri lokacije: crpnoj stanici, lateralnom kanalu i melioracijskom kanalu. Prosječna godišnja vrijednost EC_w na crpnoj stanici je iznosila 4,1 dS/m, u lateralnom kanalu 1,9 dS/m, a melioracijskom kanalu 2,3 dS/m, što ukazuje da je na sve tri lokacije voda slabo zaslanjena. Osim toga, ni jedna lokaciji nema značajnijih varijacija u izmjerenim vrijednostima tijekom godine.

Najviše koncentracije Na^+ i Cl^- izmjerene su na crpnoj stanici u ožujku (842 mg i 1.622 mg $Cl^- l^{-1}$). Na sve tri lokacije prosječne godišnje koncentracije Na^+ su iznad 200 mg/l, a Cl^- prelaze 350 mg/l što predstavlja ozbiljan stupanj ograničenja u primjeni vode za navodnjavanje. Izmjerene koncentracije NO_3-N na sve tri lokacije su bile niske, što znači da nema ispiranja nitrata.

Uzorkovanje podzemnih voda se provodilo na piezometru oznake Pz-3. Prema prosječnoj vrijednosti EC_w od 8,6 dS/m podzemne vode su srednje zaslanjene, dok su u zimskim mjesecima (siječanj, veljača, prosinac) jako zaslanjene. Prosječna godišnja koncentracija Na^+ iznosi 1.336 mg/l, a Cl^- je 2.348 mg/l. U siječnju su izmjerene maksimalne koncentracije Na^+ od 3.190 mg/l i Cl^- od 6.304 mg/l. Prosječna koncentracija NO_3-N iznosi 23,0 mg/l, što znači da dolazi do povećanog ispiranja nitrata. Izmjerene vrijednosti NO_3-N od ožujka do srpnja prelaze 30,0 mg/l i ukazuju na ozbiljan stupanj ograničenja za upotrebu.

c) Mjerno područje Opuzen ušće

Uzorkovanje površinskih voda se provodilo na crpnoj stanici Opuzen ušće, kanalu Modrič i kanalu Jasenska. Prosječna godišnja vrijednost EC_w na kanalu Jasenska je 4,6 dS/m, na crpnoj stanici 3,0 dS/m što znači da je voda srednje zaslanjena, dok je na kanalu Modrič malo zaslanjena ($EC_w = 1,9$ dS/m).

Na sve tri lokacije prosječne godišnje koncentracije Na^+ su iznad 200 mg/l, a Cl^- prelaze 350 mg/l što predstavlja ozbiljan stupanj ograničenja u primjeni vode za navodnjavanje. Izmjerene koncentracije NO_3-N na sve tri lokacije su bile niske, što znači da nema ispiranja nitrata.

Uzorkovanje podzemnih voda se provodilo na piezometrima Jasenska (oznake Pz-2) i Opuzen ušće (oznake Pz-4). Prema prosječnoj vrijednosti EC_w voda iz piezometra Jasenska je vrlo jako zaslanjena (31,4 dS/m), a iz piezometra Opuzen ušće je srednje zaslanjena (6,3 dS/m).

Prosječne koncentracije Na^+ od 6.222 mg/l i Cl^- od 10.782 mg/l piezometra Jasenska najviše su na području monitoringa i 10 puta su više nego kod piezometra Opuzen ušće gdje također postoji ozbiljan stupanj ograničenja za primjenu u navodnjavanju. Prosječne godišnje vrijednosti koncentracije NO_3-N su niske u oba piezometra.

d) Mjerno područje Vrbovci

Uzorkovanje površinskih voda se provodilo na crpnoj stanici Koševo - Vrbovci, lateralnom kanalu i melioracijskom kanalu. Vrijednosti EC_w u lateralnom kanalu pokazuju da je voda bila malo zaslanjena, dok

je na druge dvije lokacije bila srednje zaslanjena tijekom cijele godine. Na crpnoj stanici vrijednosti EC_w se kreću od 2,5 do 6,4 dS/m, a na melioracijskom kanalu od 1,8 do 4,8 dS/m.

Koncentracije Na^+ i Cl^- su najniže na lateranom kanalu koji nema nikakvih ograničenja za primjenu vode u navodnjavanju, dok na crpnoj stanici i melioracijskom kanalu ukazuju na ozbiljan stupanj ograničenja. Unutar ovog mjernog područja nije uočen problem s povišenim koncentracijama NO_3-N . Jedino je u srpnju na lateralnom kanalu zabilježena maksimalna koncentracije od 6,97 mg/l.

Uzorkovanje podzemnih voda se provodilo na piezometru oznake Pz-5. Prema prosječnoj godišnjoj vrijednosti EC_w od 1,00 dS/m podzemne vode ovog područja su malo zaslanjene. Izmjerene koncentracije Na^+ i Cl^- su niske i ne ukazuju na ograničenja za primjenu u navodnjavanju. Problem ispiranja nitrata nije izražen. Maksimalna koncentracija NO_3-N od 4,42 mg/l izmjerena je samo u prosincu.

e) Mjerno područje Neretva

Uzorkovanje se provodilo na rijeci Neretvi na lokaciji vodozahvata Metković. Izmjerene vrijednosti EC_w se kreću od 0,4 do 1,9 dS/m što odgovara klasi vode za navodnjavanje.

Izmjerene koncentracije Na^+ i Cl^- su bile niske. Godišnji maksimumi Na^+ od 249 mg/l i Cl^- od 447 mg/l zabilježeni su u listopadu. Na ovoj lokaciji nema problema s ispiranjem nitrata jer su koncentracije NO_3-N vrlo niske.

f) Mjerno područje Mala Neretva

Uzorkovanje se provodilo na Maloj Neretvi kod mosta na Jadranskoj magistrali. U razdoblju proljeće - ljeto vrijednosti EC_w su bile u rasponu od 0,8 do 1,5 dS/m što odgovara klasi malo zaslanjene vode pogodne za navodnjavanje.

Izmjerene koncentracije Na^+ i Cl^- su bile niske tijekom proljeća i ljeta. Godišnji maksimumi Na^+ od 564 mg/l i Cl^- od 1.037 mg/l zabilježeni su u listopadu. Na ovoj lokaciji nema problema s ispiranjem nitrata, jer su koncentracije NO_3-N vrlo niske.

g) Mjerno područje Komin

Uzorkovanje površinskih voda se provodilo na kanalu Komin - lijevo zaobalje i kanalu Komin - desno zaobalje (Banja). Vrijednost EC_w su bile iznad 2,0 dS/m, odnosno u klasi srednje zaslanjene vode u kanalu Komin - lijevo zaobalje (2,3 - 4,7 dS/m) cijelu godinu, a u kanalu Komin - desno zaobalje (0,50 - 7,8 dS/m) samo od lipnja do listopada.

Dinamika promjene koncentracije Na^+ i Cl^- prati promjenu vrijednosti EC_w . Prosječne godišnje koncentracije Na^+ i Cl^- na obje lokacije su visoke i ukazuju na ozbiljan stupanj ograničenja za navodnjavanje. Minimalne vrijednosti Na^+ i Cl^- izmjerene su na kanalu Komin - desno zaobalje, a maksimalne na kanalu Komin - lijevo zaobalje. Izmjerene koncentracije NO_3-N su niske na obje lokacije.

Uzorkovanje podzemnih voda se provodilo na piezometrima Komin - lijevo zaobalje, (oznake Pz-6) i Komin - desno zaobalje (oznake Pz-7). Podzemna voda iz piezometra Pz-6 je u klasi jako zaslanjene ($EC_w > 10$ dS/m), a piezometra Pz-7 u klasi srednje zaslanjene. Piezometar Pz-6 s prosječnom vrijednosti EC_w u iznosu

od 23,6 dS/m, je druga mjerna lokacija s najvećim zaslanjenjem na području monitoringa (iza piezometra Jasenska).

Prosječne koncentracije Na^+ i Cl^- su visoke u oba piezometra i ukazuju na ozbiljan stupanj ograničenja za upotrebu vode. Prosječne koncentracije Na^+ (4.390 mg/l) i Cl^- (8.129 mg/l) u piezometru Pz-6 su 4 puta više nego u piezometru Pz-7. Prosječne godišnje vrijednosti koncentracije $\text{NO}_3\text{-N}$ su niske u oba piezometra.

6.2. Rezultati monitoringa zaslanjenja poljoprivrednih tala

a) Postaja motrenja tla Koševo Vrbovci (P-5)

Uzorci koji su uzeti na postaji P-5 u travnju 2018. pokazuju da je tlo u svim slojevima alkalno i nezaslanjeno ($\text{EC}_e < 2$ dS/m) i da vrijednosti EC_e neznatno osciliraju. Koncentracija hidrogenkarbonatnih (HCO_3^-) i kalcijevih (Ca^{2+}) iona je dominantna, dok je koncentracija dušika iz nitrata ($\text{NO}_3\text{-N}$) i amonijaka ($\text{NH}_4\text{-N}$) niska.

Uzorci iz listopada 2018. pokazuju da je tlo u svim slojevima također alkalno i nezaslanjeno, i gotovo bez oscilacija vrijednosti EC_e . Koncentracije Cl^- , Mg^{2+} i SO_4^{2-} su veće, a koncentracije dušika $\text{NO}_3\text{-N}$ i $\text{NH}_4\text{-N}$ su znatno veće u odnosu na zimski termin uzorkovanja, naročito u površinskom sloju tla do 25 cm dubine.

b) Postaja motrenja tla Luke (P-1)

Uzorci koji su uzeti na postaji P-1 u travnju 2018. pokazuju da je tlo cijelom dubinom bilo alkalno i nezaslanjeno ($\text{EC}_e < 2$ dS/m). Najviša vrijednost EC_e (1,6 dS/m) izmjerena je u sloju dubine 75 - 100 cm. U otopini tla dominiraju HCO_3^- i SO_4^{2-} anioni, a od kationa Ca^{2+} . Koncentracija dušika iz nitrata ($\text{NO}_3\text{-N}$) bila je < 1 mg/l do 75 cm dubine, a 24 mg/l u sloju dubine 75 - 100 cm.

Uzorci iz listopada 2018. pokazuju da je tlo slabo zaslanjeno do 50 cm dubine. Prosječne vrijednosti koncentracije Cl^- , Na^+ su bile višestruko veće. Maksimalne koncentracije oba parametra su izmjerene u površinskom sloju tla. Prosječna vrijednost koncentracije nitrata $\text{NO}_3\text{-N}$ je bila 18 mg/l.

c) Postaja motrenja tla Vidrice (P-3)

Uzorci koji su uzeti na postaji P-3 u travnju 2018. pokazuju da je tlo zaslanjeno na dubini od 25 do 100 cm. Cijelom dubinom profila dominira visoka koncentracija SO_4^{2-} iona (1012-2091 mg/l). U svim slojevima tla koncentracija $\text{NH}_4\text{-N}$ je veća od koncentracije $\text{NO}_3\text{-N}$ što je povezano s procesom zaslanjivanja tla na ovoj postaji.

Uzorci iz listopada 2018. pokazuju da su svi slojevi zaslanjeni, a vrijednosti EC_e rastu s dubinom tla od 3,6 do 4,6 dS/m. Visoke koncentracije SO_4^{2-} se javljaju u svim slojevima tla. Koncentracije nitrata $\text{NO}_3\text{-N}$ (prosječne vrijednosti 43 mg/l) su značajno više nego u zimskom terminu uzorkovanja (0,63 mg/l) i najvišu vrijednost imaju u površinskom sloju (101 mg/l).

d) Postaja motrenja tla Opuzen Ušće - Jasenska (P-2)

Uzorci koji su uzeti na postaji P-2 u travnju 2018. pokazuju da je tlo alkalno cijelom dubinom profila. Nezaslanjeno je u površinskom i potpovršinskom sloju, slabo zaslanjeno od 50 - 75 cm dubine, a umjereno zaslanjeno u najdubljem sloju ($EC_e = 4,7$ dS/m). U otopini tla dominiraju SO_4^{2-} anioni i Ca^{2+} kationi čije koncentracije dosežu maksimume u najdubljem sloju tla. Koncentracija nitrata NO_3-N je niska samo do dubine od 75 cm.

Uzorci iz listopada 2018. pokazuju da su svi slojevi tla umjereno zaslanjeni s vrijednostima EC_e od 4,3 - 6,0 dS/m. Koncentracije Cl^- i Na^+ su visoke, a koncentracije SO_4^{2-} iona se povećavaju s dubinom. Koncentracije hranjiva, prvenstveno nitratnog dušika i kalija su bile visoke. Prosječna vrijednost koncentracije NO_3-N iznosi 91 mg/l.

e) Postaja motrenja tla Opuzen Ušće - Glog (P-4)

Uzorci koji su uzeti na postaji P-4 u travnju 2018. pokazuju da je tlo u svim slojevima bilo alkalno, a ispod 25 cm i zaslanjeno. Najveća vrijednost EC_e od 3,4 dS/m izmjerena je u najdubljem sloju. U otopini tla najveća je koncentracija SO_4^{2-} aniona i Ca^{2+} kationa čije koncentracije dosežu maksimume u slojevima ispod 50 cm. Maksimalna koncentracija Cl^- izmjerena je u najdubljem sloju tla (285 mg/l). Prosječne koncentracije dušika iz nitrata (NO_3-N) i amonijaka (NH_4-N) su manje od 10 mg/l.

Uzorci iz listopada 2018. pokazuju da je prosječna vrijednost EC_e bila nešto viša nego u zimskom terminu uzorkovanja (3,2 dS/m) i da je tlo cijelom dubinom zaslanjeno. U otopini tla je najveća koncentracija SO_4^{2-} iona, a od kationa dominiraju ioni Ca^{2+} . Prosječna koncentracija NO_3-N iznosi 83 mg/l. Najveća koncentracija NO_3-N od 113 mg/l i 111 mg/l zabilježena je u površinskom i potpovršinskom sloju.

f) Postaja motrenja tla Komin - lijevo zaobalje (P-6)

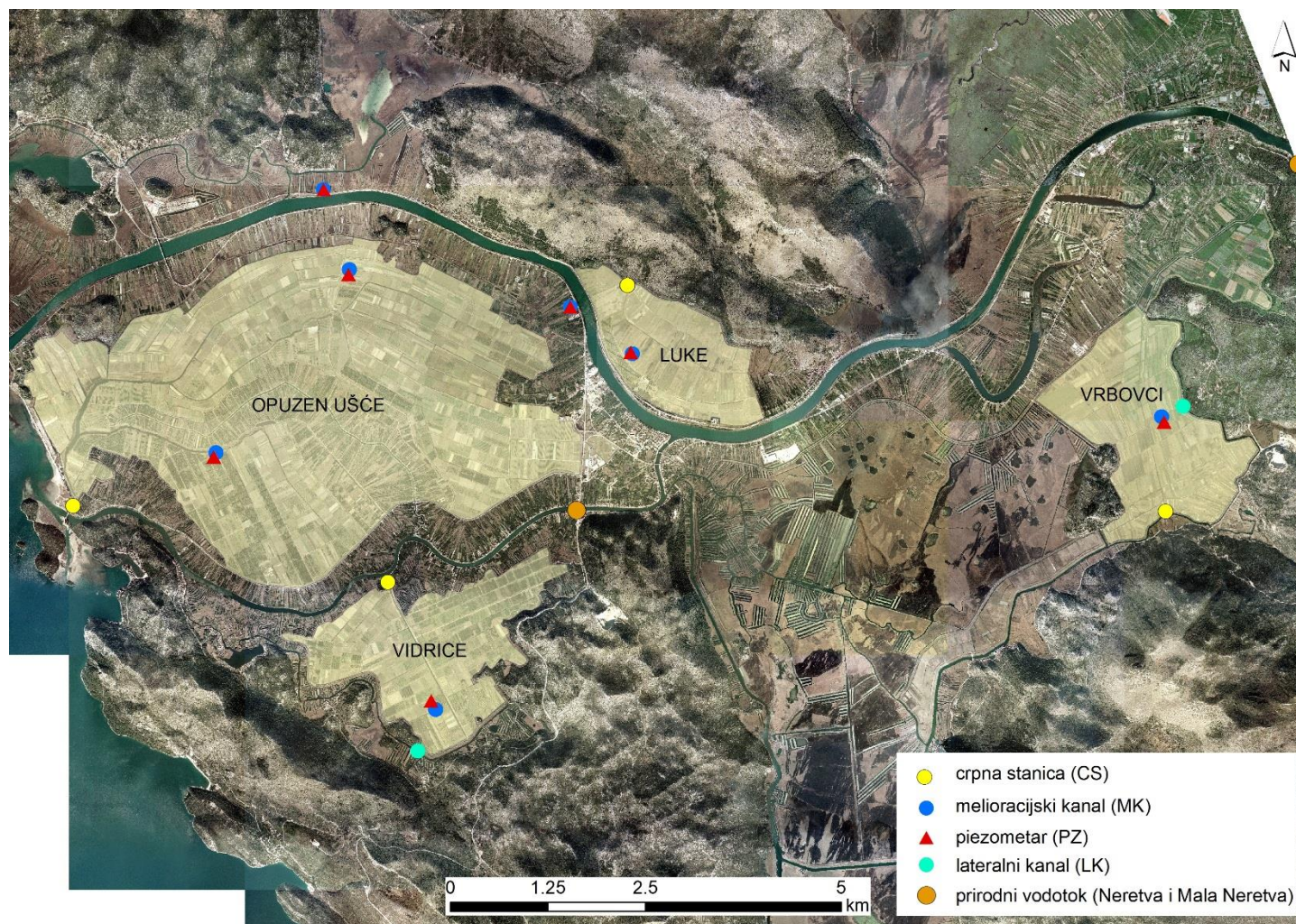
Uzorci koji su uzeti na postaji P-6 u travnju 2018. pokazuju da je tlo cijelom dubinom alkalno, a na dubini od 75 - 100 cm i zaslanjeno. U otopini tla dominiraju HCO_3^- i Ca^{2+} ioni, dok dublje od 50 cm dominiraju ioni Cl^- , Na^+ i SO_4^{2-} . Koncentracije dušika iz nitrata (NO_3-N) i amonijaka (NH_4-N) su vrlo niske (manje od 1 mg/l).

Uzorci iz listopada 2018. pokazuju da je tlo cijelom dubinom zaslanjeno. U površinskom sloju su izmjerene najveće vrijednosti EC_e (4,7 dS/m) i maksimalne koncentracije iona: Ca^{2+} , Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} i SO_4^{2-} . Koncentracije dušika iz nitrata (NO_3-N) i amonijaka (NH_4-N) su niske (manje od 2 mg/l).

g) Postaja motrenja tla Komin - desno zaobalje (P-7)

Uzorci koji su uzeti na postaji P-7 u travnju 2018. pokazuju da je tlo u svim slojevima bilo alkalno, a ispod 25 cm i zaslanjeno. Najveća vrijednost EC_e od 3,2 dS/m izmjerena je u najdubljem sloju. U otopini tla dominiraju SO_4^{2-} anioni i Ca^{2+} kationi čije koncentracije dosežu maksimume u slojevima tla od 50 - 75 cm i 75 - 100 cm. Koncentracija nitrata NO_3-N je niska u svim slojevima.

Uzorci iz listopada 2018. pokazuju da je tlo cijelom dubinom zaslanjeno i da je prosječna vrijednost stupnja zaslanjenosti EC_e porasla u odnosu na prethodni termin uzorkovanja. U površinskom sloju je najizraženije povećanje koncentracije Ca^{2+} i SO_4^{2-} iona. Više koncentracije NO_2-N i NO_3-N su zabilježene u slojevima 0-50 cm u odnosu na stanje iz travnja.



Slika 5. Područje obuhvaćeno monitoringom zasljenja voda i poljoprivrednih tala na području doline Neretve s pozicijama postaja

Prilog 1. Stanje podzemne vode na monitoring postajama na području GTPV Zagreb

