



**NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**

CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE

DAT.: DANTE-NL-COZ-MB-214a- PRMOL_maj2017_VmesnoIII

MONITORING PODZEMNE VODE IN POVRŠINSKIH VODOTOKOV NA OBMOČJU MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZA OBDOBJE oktober 2016 - april 2017

POROČILO ZA OBDOBJE oktober 2016 - april 2017 (III. VMESNO POROČILO)

Ljubljana, maj 2017

Oddelek za okolje in zdravje Maribor

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor, T: (02) 45 00 260, F: (02) 45 00 148, E: mb.coz@nlzoh.si

Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor

ID za DDV: SI19651295, TRR: SI5601100-6000043285, BIC: BSLJSI2X, Banka Slovenije



Naslov: MONITORING PODZEMNE VODE IN POVRŠINSKIH VODOTOKOV NA OBMOČJU MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZA OBDOBJE oktober 2016 - april 2017 - (VMESNO POROČILO III).

Izvajalec: NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO
Center za okolje in zdravje
Oddelek za okolje in zdravje Maribor
Prvomajska ulica 1, 2000 MARIBOR

Naročnik: MESTNA OBČINA LJUBLJANA
Mestni trg 1
1000 LJUBLJANA

Evidenčna oznaka: 2141-14/776-17

Šifra dejavnosti: 2141- Enota za vode in tla

Delovni nalog: pogodba št. C7560-17-408000

Nosilec naloge: Mag. Renata Bregar, univ.dipl.kem.

Sodelavci: Dr. Nataša Sovič, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
Dr. Boštjan Križanec, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
Mojca Baskar, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
Dr. Darinka Štajnbaher, univ.dipl.kem.
Ladislav Küčan, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
Pija Rep, univ.dipl.kem.
Bogdana Jeretin, univ.dipl.inž.kem.tehnol.

Ljubljana, maj 2017

ODDELEK ZA OKOLJE IN ZDRAVJE
MARIBOR

Vodja:

mag. Emil Žerjal, univ.dipl.inž.kem.tehnol.

VSEBINA

1	UVOD	4
2	METODOLOGIJA DELA	4
2.1	<i>VZORČENJE</i>	4
2.1.1	Mesta vzorčenja	4
2.1.2	Podzemna voda	4
2.1.3	Odvzem vzorcev	5
2.2	<i>SEZNAM PARAMETROV</i>	6
2.2.1	Podzemna voda	6
2.3	<i>METODOLOGIJA</i>	8
2.3.1	Podzemne vode	8
3	ZAKONSKE OSNOVE IN STROKOVNI VIRI	9
3.1	<i>PODZEMNA VODA</i>	9
4	ZAGOTAVLJANJE IN KONTROLA KAKOVOSTI	11
5	REZULTATI	11
6	KAKOVOST IN OBREMNITVE PODZEMNE VODE	12
6.1	<i>OSNOVNE FIZIKALNO – KEMIJSKE LASTNOSTI</i>	12
6.1.1	Temperatura vode, pH vrednost in električna prevodnost	12
6.1.2	Nasičenost s kisikom	15
6.1.3	Celotni organski ogljik – TOC	15
6.1.4	Amonij, ortofosfat	15
6.1.5	Nitrat	16
6.1.6	Raztopljeni ioni (kalcij, magnezij, natrij, kalij, sulfat, klorid, hidrogenkarbonat)	19
6.2	<i>SKUPINSKI KAZALCI OBREMENITEV PODZEMNE VODE</i>	19
6.2.1	Organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije, AOX	19
6.2.2	Celotni krom in krom VI	19
6.2.3	Pesticidi	22
6.2.4	Lahkohlalni halogenirani ogljikovodiki	23
6.2.5	Ostale organske spojine (GC - MS SCAN)	24
7	PRILOGE	25

1 UVOD

Monitoring podzemne vode se je, v okviru programa Monitoringa podzemne vode in površinskih vodotokov, na območju Mestne občine Ljubljana, za obdobje oktober 2016 – april 2017, izvajal na 14 mestih vzorčenja. Število mest vzorčenja in dinamika vzorčenja sta določena s pogodbo o izvedbi monitoringa.

Namen programa monitoringa MOL je oceniti kakovost podzemne vode in vode površinskih vodotokov, glede na osnovne lastnosti vode, namene uporabe in obremenitev s snovmi iz seznama indikativnih, fizikalno – kemijskih in mikrobioloških parametrov.

2 METODOLOGIJA DELA

2.1 VZORČENJE

2.1.1 Mesta vzorčenja

2.1.2 Podzemna voda

Pregled mest vzorčenja in opis lokacij v obdobju oktober 2016 – april 2017 je razviden iz tabele 1.

Tabela 1: Seznam mest vzorčenja podzemne vode

Zap. št.	Ime mesta vzorčenja	Vrsta mesta	Geodetske koordinate	
			X	Y
1	Kleče VIII A	vodnjak	104775	461280
2	Kleče XIII	vodnjak	104897	469998
3	Hrastje IA	vodnjak	102960	466525
4	Šentvid II A	vodnjak	106480	460300
5	Jarški prod III	vodnjak	105040	465805
6	Brest IIA	vodnjak	90870	461320
7	Roje LV-0377	vertina	106930	461270
8	Petrol ob Celovški	vertina	104184	460159
9	LP Zadobrova	vertina	103859	468199
10	Petrol Zalog	vertina	101405	469392
11	BŠV -1/99	vertina	102553	464150
12	Pb-4 Kolezija	vertina	99898	461091
13	Pincome 1/10 Geološki zavod	vertina	103065	462983
14	LMV – 1 Mlekarne	vertina	103755	461973

2.1.3 Odvzem vzorcev

2.1.3.1 Podzemna voda

Vzorčenje podzemne vode je bilo izvedeno po akreditirani metodi, skladno z določili standarda SIST EN ISO/IEC 17025 ter z upoštevanjem določil:

- Pravilnika o monitoringu podzemnih vod (Ur. list RS, št. 31/2009);
- Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS, št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006 in 25/2009, 74/15);

in standardov:

- ISO 5667-11:2010 Kakovost vode - Vzorčenje – 11.del: Navodilo za vzorčenje podzemne vode;
- ISO 5667-5:2007 Kakovost vode - Vzorčenje – 5.del: Navodilo za vzorčenje pitne vode iz sistemov oskrbe z vodo;

Poročila o vzorčenju in meritvah na terenu so v prilogi 7.

2.2 SEZNAM PARAMETROV

2.2.1 Podzemna voda

Program monitoringa zajema preiskave podzemne vode na: osnovne fizikalno kemijske lastnosti, skupinske kazalce obremenitev podzemne vode, mikroelemente (v nadaljevanju kovine), pesticide, lahkoahlapne halogenirane ogljikovodike in druge organske snovi, med njimi ostanke farmakološko aktivnih snovi. V letošnjem letu smo parameter Acetilsalicilna kislina zamenjali s Salicilno kislino, ki jo s kemijsko metodo v vodi dejansko tudi določamo (tabela 2).

Tabela 2: Seznam parametrov programa monitoringa podzemne vode

Osnovne fizikalno kemijske lastnosti vode	
Temperatura vode	Celotni organski ogljik - TOC
pH vrednost	Spojine dušika - amonij in nitrat
Električna prevodnost (20° C)	Sulfat, klorid, fluorid, ortofosfat
Raztopljeni kisik	Kalij, kalcij, magnezij, natrij
Nasičenost s kisikom	Hidrodenkarbonat
Redoks potencial	
Kovine	
Skupni krom in krom v oksidativnem stanju VI, Cr oz. Cr VI	
Skupinski kazalci obremenitev podzemne vode	
Mineralna olja	Organske halogene spojine (merjene kot adsorbiljive organske halogene spojine, v nadaljevanju AOX)
Pesticidi	
Acetoklor	Metamitron
Alaklor	Metazaklor
Amidosulfuron	Metolaklor in metabolita OXA in ESA
Atrazin in razgradna produkta Desetilatrazin in Bentazon	Metosulam
Boskalid	Metribuzin
Bromacil	Mezosulfuron
Cianazin	Nikosulfuron
Dimetenamid	Oksifluorfen
Dimetoat	Pendimetalin
Diflufenikan	Piridat M
Desizopropilatrazin	Prometrin
Epoksikonazol	Promamokarb
Flufenacet	Propazin
Foramsulfuron	Prosulfokarb
Foramsulfuron	Rimsulfuron
Imidaklopid	Simazin
Izoksafutol	Terbutilazin in razgradni produkt Desetil-terbutilazin
Izoproturon	Terbutrin
Jodosulfuron	Tiametoksam
Dimetoat	Tiaklopid
	Tifensulfuron-metil

Klomazon	Triasulfuron
Klortoluron	Tritosulfuron
Linuron	Diklobenil
Metaflumizon	26-diklorobenzamid
Mezotrion	
Metalaksil	
Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki	
Diklorometan	
Triklorometan	
Tetraklorometan	
1,2-dikloroetan	
1,1,1-trikloroetan	
1,1-dikloroeten	
Trikloroeten	
Tetrakloroeten	
Tribromometan	
Bromdiklorometan	
Druge organske spojine	
FTALATI	Kodein
<i>Benzil butil ftalat</i>	Kofein
<i>Di-(2-etilheksil)-ftalat</i>	Metoprolol
<i>Dibutil ftalat</i>	Naproxen
<i>Dietyl ftalat</i>	Oksitetraciklin
<i>Dimetil ftalat</i>	Paracetamol
<i>Dinonil ftalat</i>	Penicilin G
<i>Dioktil ftalat</i>	Propanolol
Atenolol	Propifenazon
Azitromicin	Salbutamol
Betaksolol	Salicilna kislina
Bezafibrat	Sotalol
Dietilstilbestrol	Sulfadiazin
Diklofenak	Sulfadoksin
Eritromicin	Sulfametoksazol
Estradiol	Sulfomerazin
Estriol	Sulfatiazol
Estron	Tamoksifen
Etinilestradiol	Tebukonazol
Fenofibrat	Teofilin
Fenoterol	Terbutalin
Gemfibrozil	Testosteron
Ibuprofen	Tetraciklin
Indometacin	Triklosan
Karbamazepin	Trimetoprim
Ketoprofen	Bisfenol A
Klaritromicin	Nonilfenol in derivati
Klofibrna kislina	Oktifenol in derivati

Kloramfenikol Klorotetraciklin	Identifikacija organskih spojin GC/MSD – SCAN
Mikrobiološki parametri	
<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki

2.3 METODOLOGIJA

2.3.1 Podzemne vode

Standardi oz. drugi uveljavljeni mednarodni dokumenti za uporabljene metode so izpisani na poročilih o preskusih v prilogi 7, iz katerih je razvidna metodologija uporabljenih preiskav podzemne in površinske vode. Fizikalno – kemijske preiskave so bile izvedene v skladu z navodili standarda SIST EN ISO/IEC 17025 in v obsegu akreditacijske listine LP 014 ter mikrobiološke preiskave vode v skladu z navodili standarda SIST EN ISO/IEC 17025 in obsegom akreditacijske listine LP 014.

3 ZAKONSKE OSNOVE IN STROKOVNI VIRI

3.1 PODZEMNA VODA

Za oceno izmerjenih vrednosti so uporabljene mejne ali priporočene vrednosti iz predpisov RS in drugih strokovnih virov, tabela 5:

- Uredba o stanju podzemnih voda (Ur. list RS, št. 25/2009 in 68/2012);
- Pravilnik o pitni vodi (Ur. list RS, št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/09 in 74/15);
- Pravilnik o monitoringu podzemnih vod (Ur. list RS, št. 31/2009);
- DIREKTIVA 2006/118/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 12. decembra 2006 o varstvu podzemne vode pred onesnaževanjem in poslabšanjem.

Tabela 3: Mejne vrednosti za oceno kemijskega stanja podzemne vode

Parameter	Enota	Uredba o stanju podzemnih voda in	Pravilnik o pitni vodi
pH			6.5-9.5
Električna prevodnost (20° C)	µS/cm		2500
Nasičenost s O ₂	%		
Oksidativnost	mg O ₂ /l		5.0
Celokupni organski ogljik (TOC)	mg C/l		Brez sprememb
Amonij	mg NH ₄ /l		0.5
Kalij	mg K/l		-
Nitrat	mg NO ₃ /l	50	50
Klorid	mg Cl/l		250
Ortofosfat	mg PO ₄ /l		
Organske halogene spojine (AOX)	µg /l		
Krom	µg Cr/l		50
Posamezni pesticid	µg/l	0.1	0.1
Vsota merjenih pesticidov	µg/l	0.5	0.5
Lahkohlapni alifatski halogenirani ogljikovodiki (LHCH) ¹⁾	µg/l	10	
Diklorometan	µg/l	2	
Tetraklorometan	µg/l	2	
1,2-dikloroetan	µg/l	3	3.0
1,1- dikloroeten	µg/l	2	
Trikloroeten	µg/l	2	
Tetrakloroeten	µg/l	2	
Tetrakloroeten + trikloroeten	µg/l		10

Opomba:

- 1) Vsota lahkohlapnih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov: triklorometana, tribromometana, bromdiklorometana, dibromklorometana, tetraklorometana, diklorometana, 1,1-dikloroetana, 1,2-dikloroetana, 1,1-dikloroetilena, 1,2-dikloroetilena, 1,1,2,2-tetrakloroetena, 1,1,2-trikloroetena, 1,1,1-trikloroetana, 1,1,2-trikloroetana, 1,1,2,2-tetrakloroetana;

4 ZAGOTAVLJANJE IN KONTROLA KAKOVOSTI

Izvajanje Monitoringa MOL vključuje tudi zagotavljanje in kontrolo kakovosti skladno z določili SIST EN ISO/IEC 17025. Izvedene so dodatne preiskave podzemne vode v skladu z določili standarda ISO 5667-14 v okviru vsakoletnega »Načrt primerjalnega vzorčenja za segmente vode – pitna in podzemna voda, voda in sediment površinskih voda«.

Vsi storjeni ukrepi in aktivnosti so dokumentirane in arhivirane v Nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in hrano, na Oddelku za zdravje in okolje Maribor na način kot je določen s SIST EN ISO/IEC 17025.

5 REZULTATI

Rezultati preiskav so v prilogah:

- 7.1 POROČILA O VZORČENJU IN MERITVAH NA TERENU IN POROČILA O PRESKUSIH PODZEMNIH VOD (ločena priloga z vsemi poročili)

- 7.2 ZBIRNE TABELLE Z REZULTATI PREISKAV PODZEMNIH VOD

6 KAKOVOST IN OBREMITVE PODZEMNE VODE

Rezultati preiskave podzemne vode za obdobje oktober 2016 – april 2017, so predstavljeni v obliki preglednih tabel, ki vključujejo statistično obdelane rezultate (N - število podatkov, X(maxs) - največja vrednost, X(min) – najnižja vrednost in X(avg) - povprečna vrednost). Na enak način so, za posamezne parametre ali skupine parametrov, izdelani tudi diagrami.

6.1 OSNOVNE FIZIKALNO – KEMIJSKE LASTNOSTI

6.1.1 Temperatura vode, pH vrednost in električna prevodnost

Povprečna temperatura podzemne vode je bila v času izvajanja, za obdobje oktober 2016 – april 2017, med 10,7°C in 19,5°C (skupaj N = 54 meritev).

V opazovanem časovnem obdobju so bili vsi rezultati meritev pH vrednosti v dopustnem območju za pitno vodo, po določilih Pravilnika o pitni vodi, tabela 4.

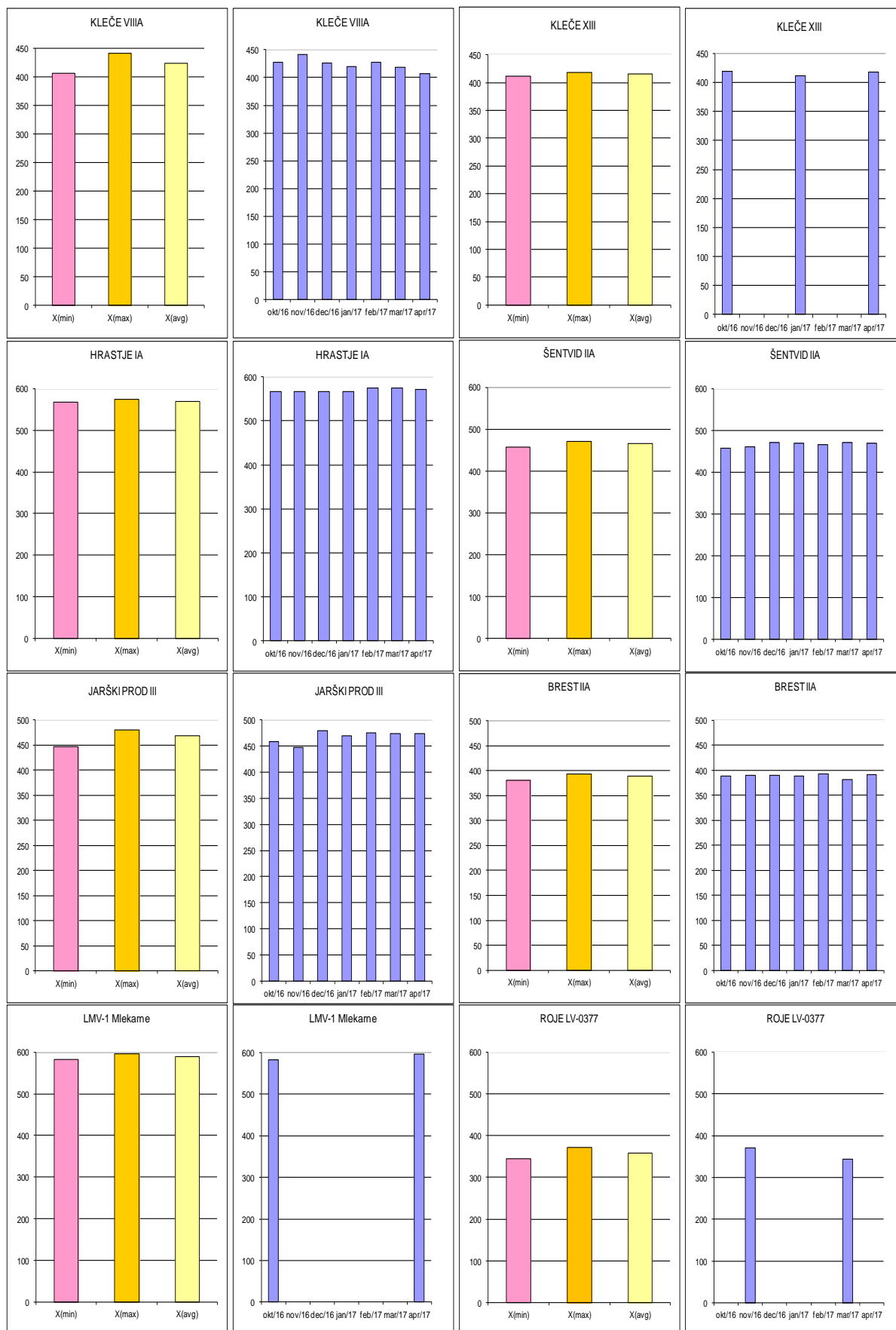
Tabela 4: Pregled meritev pH vrednosti za posamezna obdobja po posameznih mestih vzorčenja

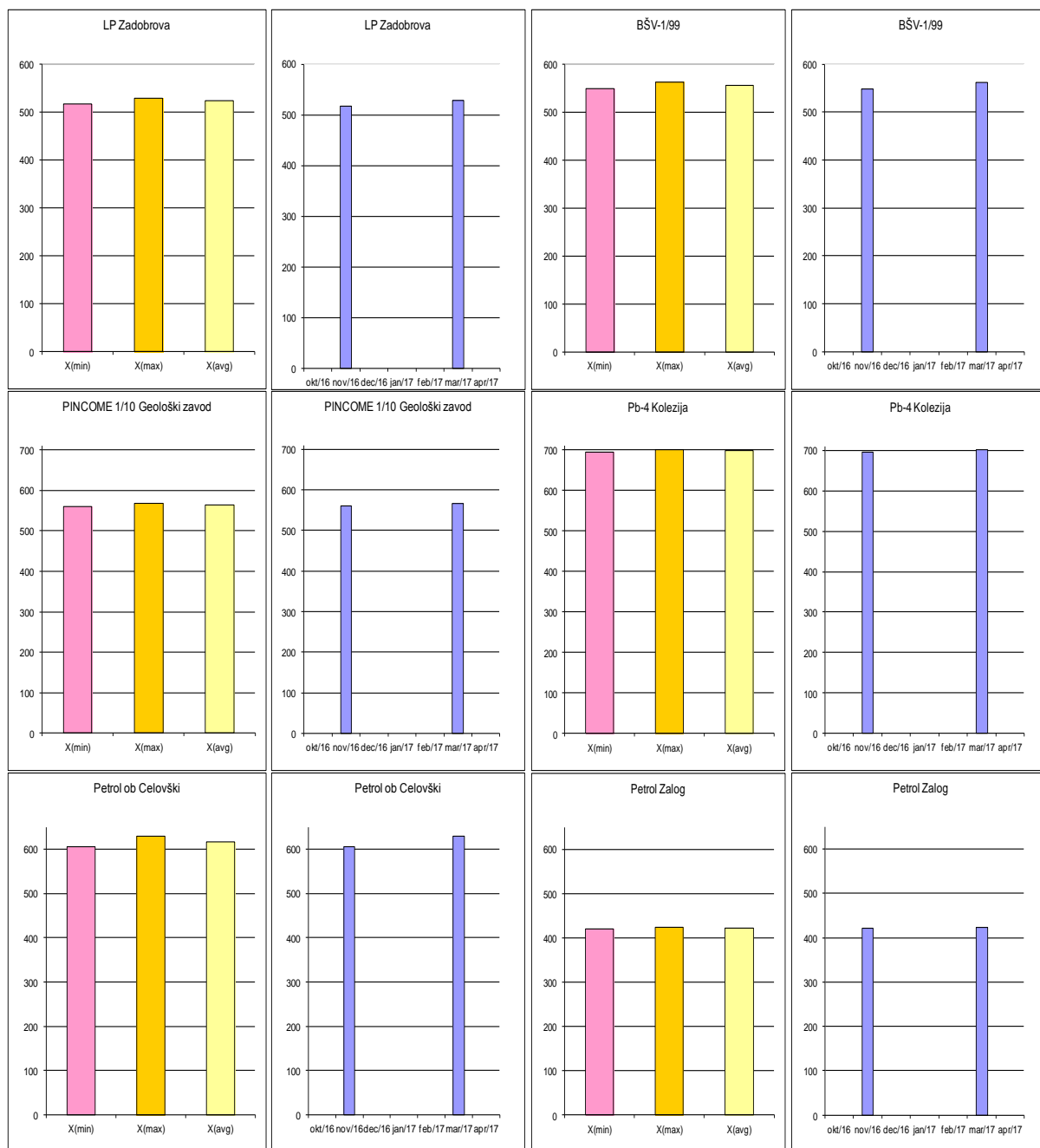
Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17
KLEČE VIII A	7	7,4	7,6	7,5	7,4	7,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5
KLEČE XIII	3	7,4	7,6	7,5	7,5			7,4			7,6
HRASTJE IA	7	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,3	7,4	7,4
ŠENTVID IIA	7	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,4	7,4	7,4
JARŠKI PROD III	7	7,4	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5
BREST IIA	7	7,6	7,7	7,6	7,7	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
LMV-1 Mlekame	2	7,3	7,5	7,4	7,3						7,5
ROJE LV-0377	2	7,5	7,6	7,6		7,5					7,6
LP Zadobrova	2	7,4	7,4	7,4		7,4					7,4
BŠV-1/99	2	7,3	7,3	7,3		7,3					7,3
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	7,4	7,4	7,4		7,4					7,4
Pb-4 Kolezija	2	7,3	7,3	7,3		7,3					7,3
Petrol ob Celovski	2	7,3	7,4	7,4		7,3					7,4
Petrol Zalog	2	7,2	7,5	7,4		7,2					7,5

Na električno prevodnost vplivajo geološke osnove vodonosnika, hidrološke razmere in druge obremenitve, ki so posledica dogajanja na površini. Električna prevodnost (pri 20° C) je bila, v opazovanem časovnem obdobju, med 344 µS/cm in 701 µS/cm. Vrednosti elektroprevodnosti so prikazane v tabeli 5, na izbranih mestih pa še na sliki 1 (str. 13 in str. 14).

Tabela 5: Pregled meritev električne prevodnosti (pri 20° C, µS/cm) za posamezna obdobja po posameznih mestih vzorčenja

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17
KLEČE VIII A	7	407	441	424	428	441	426	420	427	418	407
KLEČE XIII	3	411	419	416	419			411			418
HRASTJE IA	7	567	575	570	567	567	567	567	574	575	572
ŠENTVID IIA	7	457	471	466	457	461	471	469	466	470	469
JARŠKI PROD III	7	447	480	469	459	447	480	470	476	474	474
BREST IIA	7	381	393	389	389	390	390	388	393	381	391
LMV-1 Mlekame	2	582	597	590	582						597
ROJE LV-0377	2	344	371	358		371					344
LP Zadobrova	2	517	529	523		517					529
BŠV-1/99	2	548	562	555		548					562
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	560	567	564		560					567
Pb-4 Kolezija	2	695	701	698		695					701
Petrol ob Celovski	2	605	629	617		605					629
Petrol Zalog	2	421	424	423		421					424





Slika 1: Podzemna voda – Električna prevodnost (pri 20° C, µS/cm)

6.1.2 Nasičenost s kisikom

Razmere s kisikom za podzemne vode niso odločilni parameter, glede na kriterije za kakovost, saj so močno odvisne od dinamike in načina izkoriščanja vode iz preiskovanega vodnega vira. V obdobju oktober 2016 – april 2017 so bile v večini vzorcev vrednosti za nasičenost s kisikom med 70 % in 99 %. Izjema je voda iz Pb-4 Kolezija, kjer že skozi daljše časovno obdobje opažamo odsotnost kisika in nizke vrednosti redoks potenciala.

6.1.3 Celotni organski ogljik – TOC

Celotni organski ogljik – TOC je merilo za obremenitev podzemne vode s snovmi organske narave. Povprečna koncentracija TOC je bila, v opazovanem časovnem obdobju, 0,4 mg C/l. V večini vzorcev so bile koncentracije v območju od 0,1 do 0,6 mg C/l, tabela 6.

Tabela 6: Pregled vsebnosti TOC (mg/l C) za posamezna obdobja po posameznih mestih vzorčenja

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17
KLEČE VIII A	7	< 0,1	0,5	0,2	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,4	0,5
KLEČE XII	3	0,1	0,4	0,2	0,4			0,1			0,2
HRASTJE IA	7	0,2	0,6	0,3	0,3	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,3
ŠENTVID IIA	7	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
JARŠKI PROD III	7	0,1	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2
BREST IIA	7	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
LMV-1 Mekame	2	0,3	0,6	0,5	0,6						0,3
ROJE LV-0377	2	0,2	0,2	0,2		0,2				0,2	
LP Zadobrova	2	0,1	0,2	0,2		0,2				0,1	
BŠV-1/99	2	0,4	0,4	0,4		0,4				0,4	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,1	0,1	0,1		0,1				0,1	
Pb-4 Kolezija	2	0,2	0,3	0,3		0,3				0,2	
Petrol ob Celovski	2	0,3	0,3	0,3		0,3				0,3	
Petrol Zalog	2	0,1	0,2	0,2		0,2				0,1	

6.1.4 Amonij, ortofosfat

V času izvajanja programa monitoringa smo, v večini vzorcev podzemne vode, določili koncentracije amonija pod mejo ali na meji določljivosti analize metode. V določljivih koncentracijah smo amonij določili le v nekaj vrtinah (obe Petrolovi vrtini in Pb-4 Kolezija ter PINCOME), kjer so bile koncentracije do 0,02 mg/l. Normativna vrednost 0,5 mg/l NH₄ ni bila presežena.

Prisotnost fosfata v podzemni vodi je praviloma posledica stika podzemne vode z odpadnimi vodami iz komunalne infrastrukture (izjemoma so možni tudi vplivi geološke sestave tal in rabe mineralnih gnojil na kmetijskih površinah). Za oceno obremenitev podzemne vode s fosfati je zato ključni kriterij ocena trendov (mejne vrednosti za fosfat s Pravilnikom o pitni vodi in z Uredbo o stanju podzemne vode niso opredeljene).

Koncentracije ortofosfatov v vzorcih podzemne vode so bile, v preiskovanem obdobju, pod mejo določljivosti analize metode.

Trenutno ocenjujemo, da podzemna voda, na preiskovanem območju, ni obremenjena s fosfati.

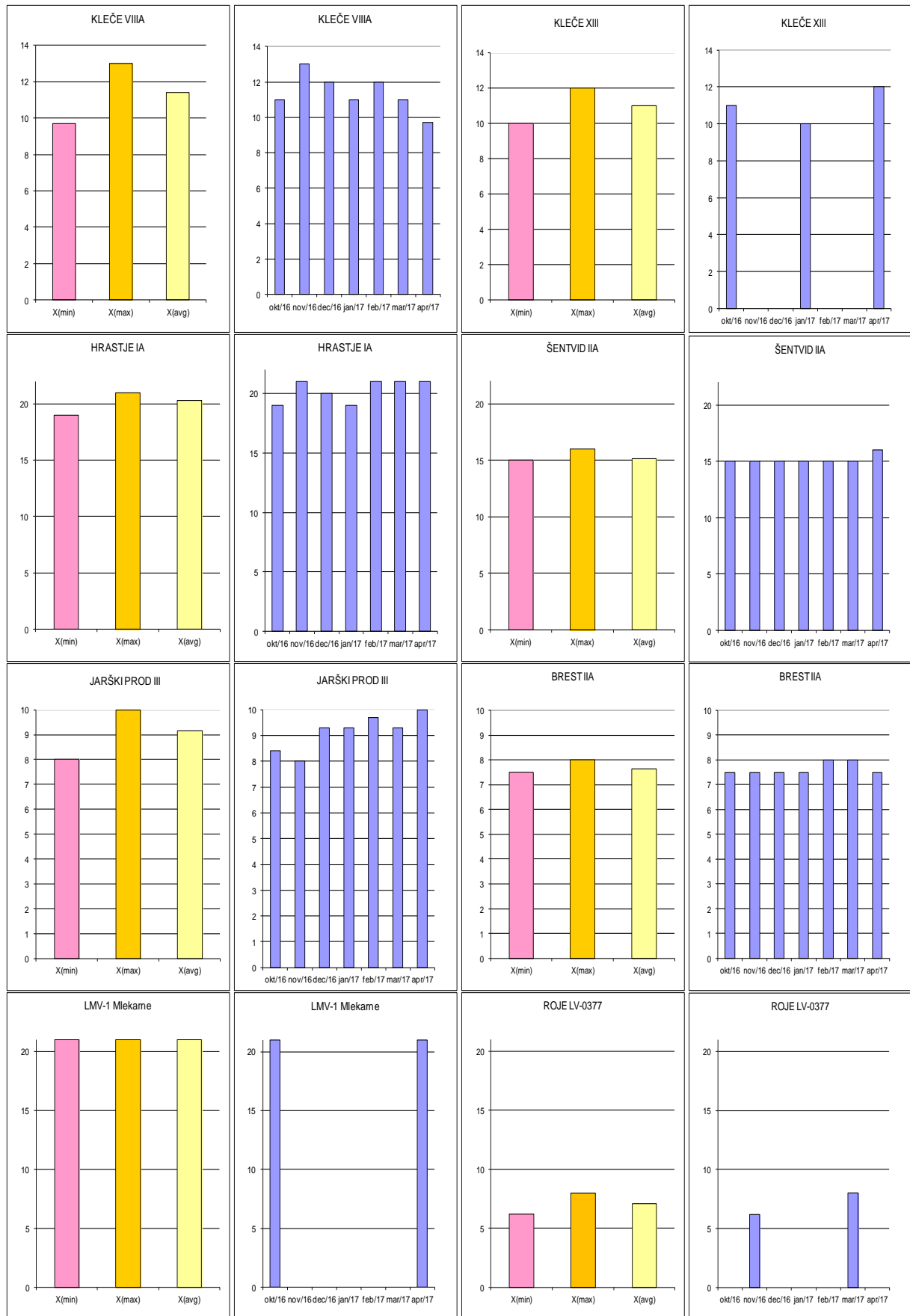
6.1.5 Nitrat

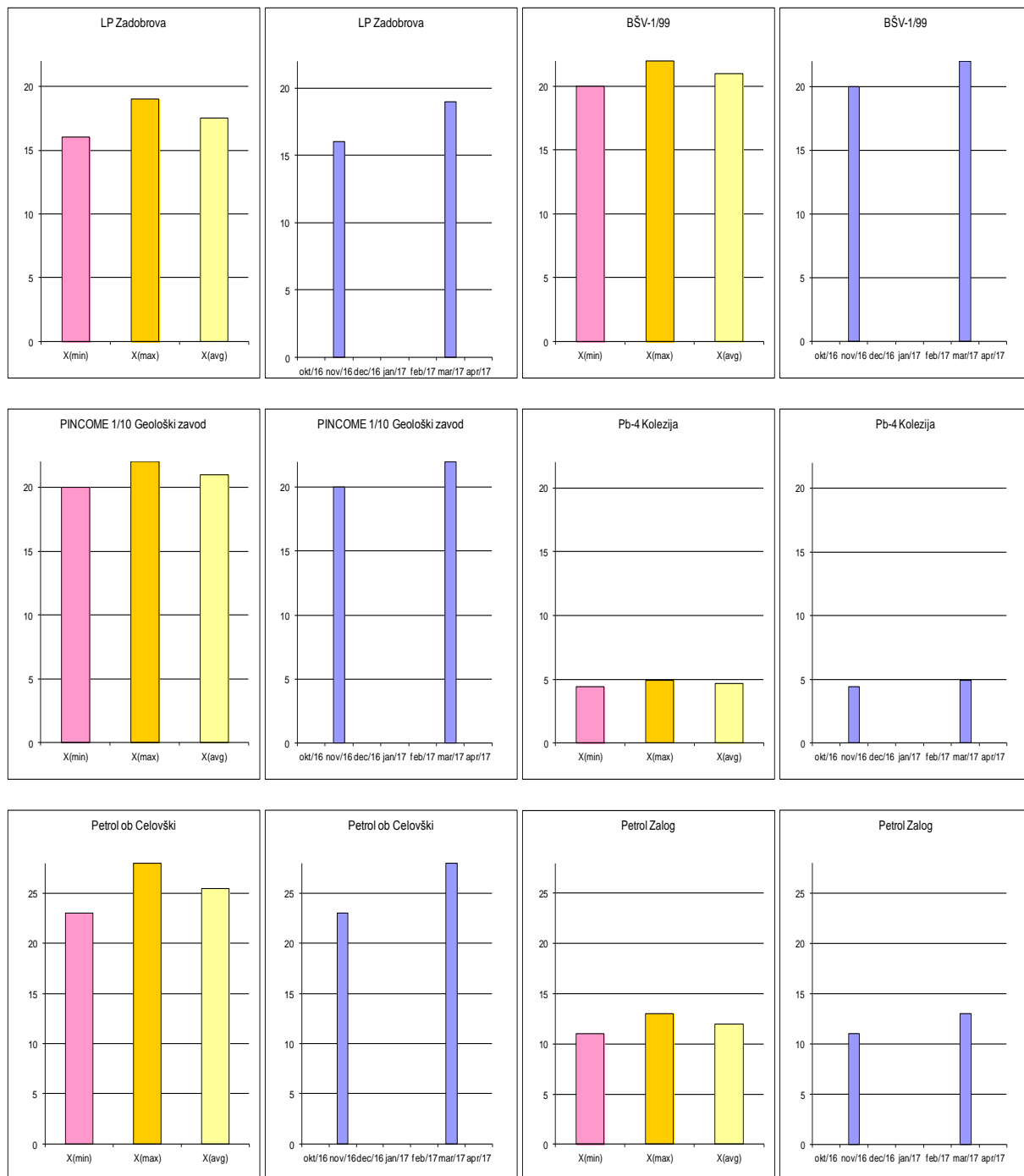
V obdobju oktober 2016 – april 2017 je bila povprečna koncentracija za nitrat 13,6 mg/l NO₃, izmerjene koncentracije pa so v intervalu od 4,4 do 28 mg/l NO₃. Mejna vrednost (50 mg/l), določena z Uredbo o stanju podzemne vode, ni presežena, tabela 7, slika 2 (str. 17 in 18).

Podobno sliko razmer kot pri nitratih nam kažejo podatki o električni prevodnosti, ki so povezani z osnovno mineralizacijo podzemne vode. Razmere so seveda močno odvisne od količine padavin.

Tabela 7: Pregled koncentracije nitratov (mg/l NO₃) za posamezna obdobja, po posameznih mestih vzorčenja

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2016/2017							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17	
KLEČE VIIIA	7	9,7	13	11	11	13	12	11	12	11	9,7	
KLEČE XIII	3	10	12	11	11			10			12	
HRASTJE IA	7	19	21	20	19	21	20	19	21	21	21	
ŠENTVID IIA	7	15	16	15	15	15	15	15	15	15	16	
JARŠKI PROD III	7	8,0	10	9,1	8,4	8,0	9,3	9,3	9,7	9,3	10	
BREST IIA	7	7,5	8,0	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	8,0	8,0	7,5	
LMV-1 Mlekarna	2	21	21	21	21						21	
ROJE LV-0377	2	6,2	8,0	7,1		6,2				8,0		
LP Zadobrova	2	16	19	18		16				19		
BŠV-1/99	2	20	22	21		20				22		
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	20	22	21		20				22		
Pb-4 Kolezija	2	4,4	4,9	4,7		4,4				4,9		
Petrol ob Celovski	2	23	28	26		23				28		
Petrol Zalog	2	11	13	12		11				13		





Slika 2: Podzemna voda – Nitrat (mg NO₃/l)

6.1.6 Raztopljeni ioni (kalcij, magnezij, natrij, kalij, sulfat, klorid, hidrogenkarbonat)

Kar se mineralizacije tiče, v vodi prevladujejo hidrojenkarbonati. Povprečna izmerjena koncentracija za hidrojenkarbonat je bila 284 g/l HCO_3^- , za kalcij 71,2 mg Ca/l in magnezij 18,9 mg/l Mg.

Koncentracije sulfata in klorida, na posameznih merilnih mestih, so različne, izmerjene koncentracije za klorid so med 2,3 mg/l Cl do 64,0 mg/l Cl ter za sulfat med 3,6 mg/l SO_4 in 20,0 mg/l SO_4 .

Podobna ugotovitev velja tudi za kalij – povprečna izmerjena koncentracija kalija je 1,0 mg K/l, koncentracije pa so v intervalu od 0,3 do 4,2 mg K/l.

Povprečna izmerjena koncentracija natrija je 9,1 mg Na/l, koncentracije so v intervalu od 0,6 do 37,0 mg Na/l.

6.2 SKUPINSKI KAZALCI OBREMENITEV PODZEMNE VODE

6.2.1 Organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije, AOX

Adsorbiljive organske halogene spojine (v nadaljevanju AOX) so merilo za obremenitev podzemne vode s halogenimi spojinami. V opazovanem obdobju je bila izmerjena povprečna koncentracija 3,2 $\mu\text{g/l Cl}$.

6.2.2 Celotni krom in krom VI

Z vidika obremenitev podzemne vode s kromom (merjenim kot celotni krom in krom v oksidativni obliki VI) je le-ta, v vzorcih iz črpališč, v pomembnih koncentracijah prisoten na območju Hrastja IA (najvišje koncentracije v opazovanem obdobju so 14 $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{l}$ in 15 $\mu\text{g Cr}/\text{l}$).

V ostalih vzorcih so najvišje koncentracije celotnega kroma in kroma VI, v opazovanem obdobju, v vzorcih vrtin PINCOME 1/10 Geološki zavod (52 $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{l}$ in 50 $\mu\text{g Cr}/\text{l}$), LMV-1 Mlekarne (34 $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{l}$ in 37 $\mu\text{g Cr}/\text{l}$) in BŠV-1/99 (24 $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{l}$ in 24 $\mu\text{g Cr}/\text{l}$).

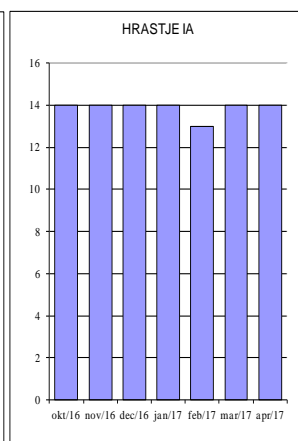
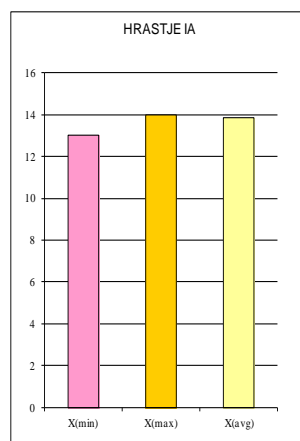
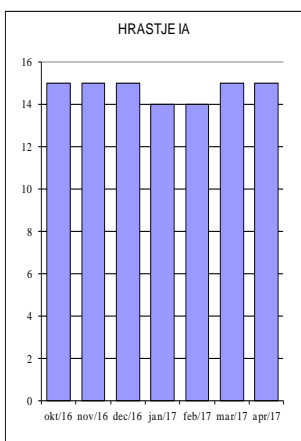
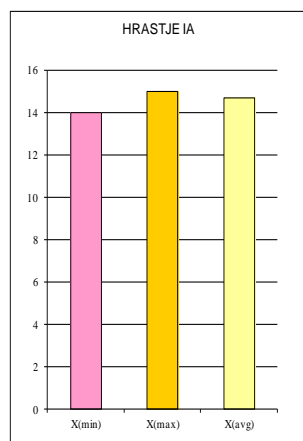
Koncentracije celotnega kroma in kroma VI so prikazane v tabelah 8 in 9, koncentracije na izbranih mestih pa še na slikah 3 - 12, na straneh 20, 21 in 22.

Tabela 8: Pregled koncentracij celotnega kroma ($\mu\text{g/l}$) za posamezna obdobja, po posameznih mestih vzorčenja

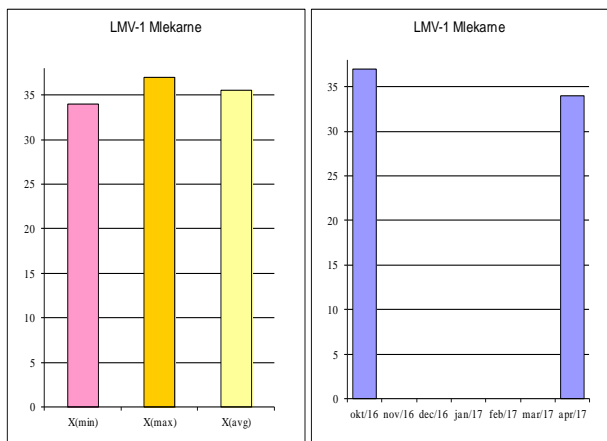
Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17
KLEČE VIII A	7	1,8	3,7	2,5	2,2	3,7	2,8	2,4	2,1	2,2	1,8
KLEČE XIII	3	1,5	1,8	1,7	1,5			1,8			1,7
HRASTJE IA	7	14	15	15	15	15	15	14	14	15	15
ŠENTVID IIA	7	1,7	3,0	2,1	1,7	3,0	2,2	2,1	1,7	2,0	2,0
JARŠKI PROD III	7	1,8	3,0	2,4	1,8	3,0	2,6	2,4	2,2	2,5	2,5
BREST IIA	7	1,3	2,2	1,7	1,3	2,2	1,8	1,6	1,5	1,9	1,5
LMV-1 Mlekame	2	34	37	36	37						34
ROJE LV-0377	2	0,6	1,8	1,2		1,8				0,6	
LP Zadobrova	2	6,0	7,2	6,6		7,2				6,0	
BŠV-1/99	2	22	24	23		22				24	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	47	50	49		50				47	
Pb-4 Kolezija	2	1,3	1,5	1,4		1,5				1,3	
Petrol ob Celovški	2	3,2	4,6	3,9		4,6				3,2	
Petrol Zalog	2	1,4	1,7	1,6		1,7				1,4	

Tabela 9: Pregled koncentracij kroma VI ($\mu\text{g/l}$) za posamezna obdobja, po posameznih mestih vzorčenja

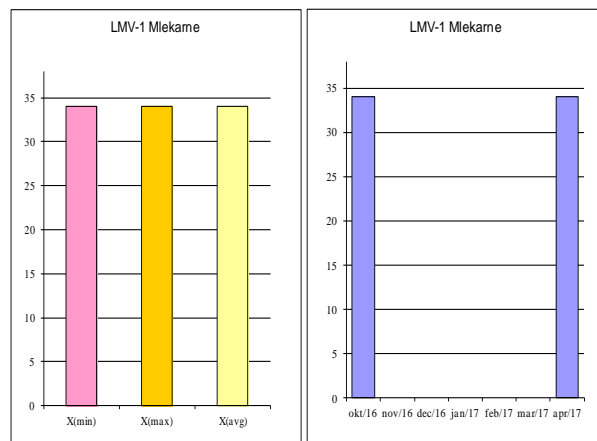
Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17
KLEČE VIII A	7	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
KLEČE XIII	3	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0			< 5,0			< 5,0
HRASTJE IA	7	13	14	14	14	14	14	14	13	14	14
ŠENTVID IIA	7	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
JARŠKI PROD III	7	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
BREST IIA	7	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
LMV-1 Mlekame	2	34	34	34	34						34
ROJE LV-0377	2	< 5,0	< 5,0	< 5,0		< 5,0				< 5,0	
LP Zadobrova	2	6,0	6,0	6,0		6,0				6,0	
BŠV-1/99	2	16	24	20		16				24	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	48	52	50		52				48	
Pb-4 Kolezija	2	< 5,0	< 5,0	< 5,0		< 5,0				< 5,0	
Petrol ob Celovški	2	< 5,0	< 5,0	< 5,0		< 5,0				< 5,0	
Petrol Zalog	2	< 5,0	< 5,0	< 5,0		< 5,0				< 5,0	



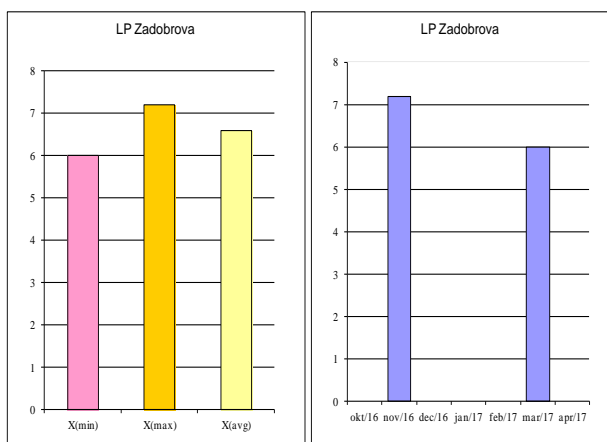
Slika 3: Podzemna voda – Celotni krom ($\mu\text{g/l}$), Hrastje IA Slika 4: Podzemna voda – Krom VI ($\mu\text{g/l}$), Hrastje IA



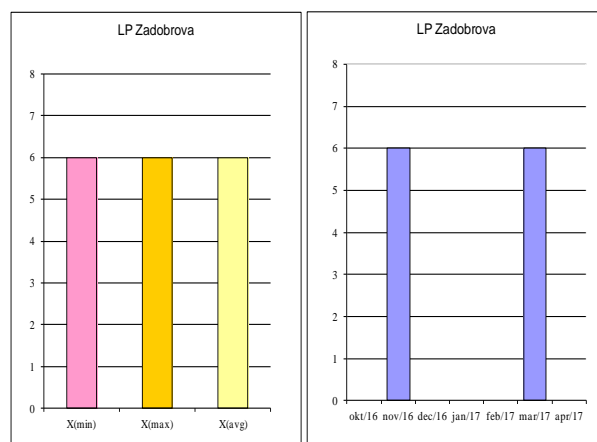
Slika 5: Podzemna voda – Celotni krom (µg/l), LMV-1 Mlekane



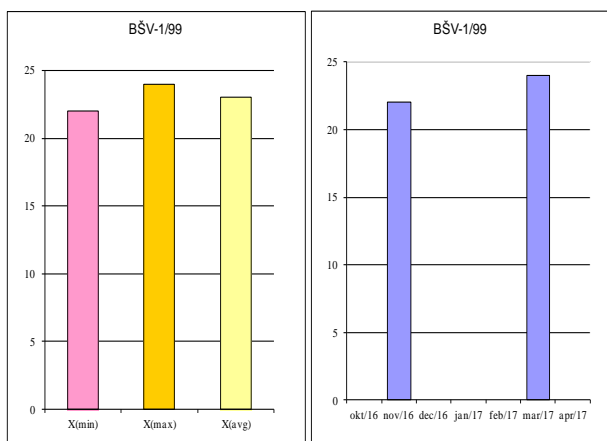
Slika 6: Podzemna voda – Krom VI (µg/l), LMV-1 Mlekane



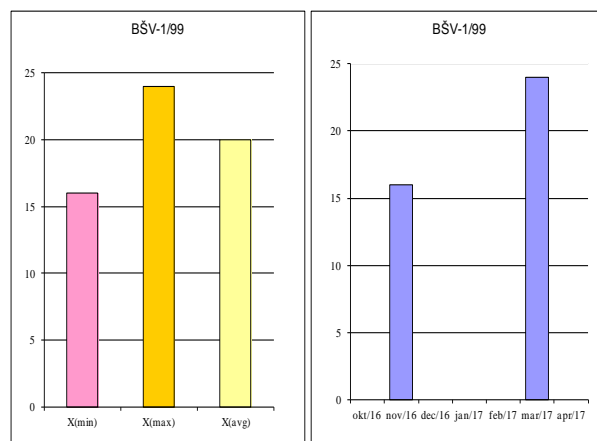
Slika 7: Podzemna voda – Celotni krom (µg/l), LP Zadobrova



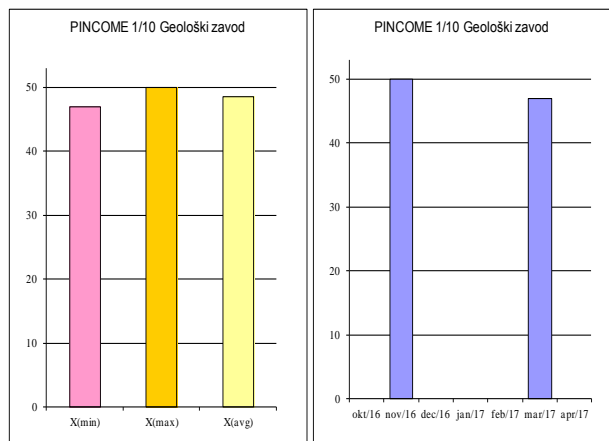
Slika 8: Podzemna voda – Krom VI (µg/l), LP Zadobrova



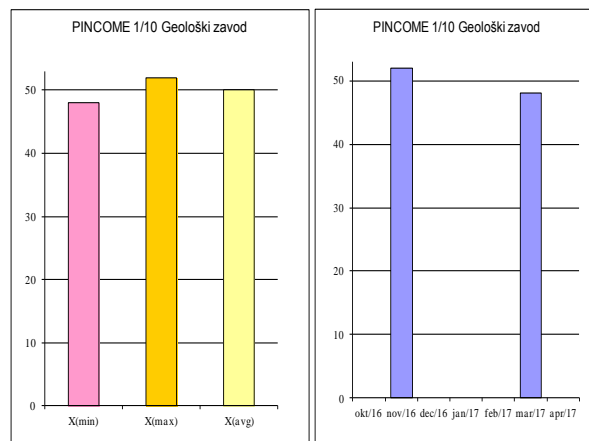
Slika 9: Podzemna voda – Celotni krom (µg/l), BŠV-1/99



Slika 10: Podzemna voda – Krom VI (µg/l), BŠV-1/99



Slika 11: Podzemna voda – Celotni krom ($\mu\text{g/l}$), PINCOME 1/10 Geološki zavod



Slika 12: Podzemna voda – Krom VI ($\mu\text{g/l}$), PINCOME 1/10 Geološki zavod

6.2.3 Pesticidi

Rezultati preiskav podzemne vode kažejo, da mejna vrednost $0,5 \mu\text{g/l}$, za vsoto pesticidov, opredeljeno s Pravilnikom o pitni vodi in Uredbo o stanju podzemnih voda, ni bila presežena. V vsoto pesticidov nista zajeta metolaklor ESA in OXA, ki sta opredeljena kot nerelavantna razgradna produkta. Potrebno je poudariti, da sta atrazin in njegov razgradni produkt desetilatrazin ključni snovi, ki v času izvajanja preiskav predstavljata obremenitve podzemne vode s pesticidi.

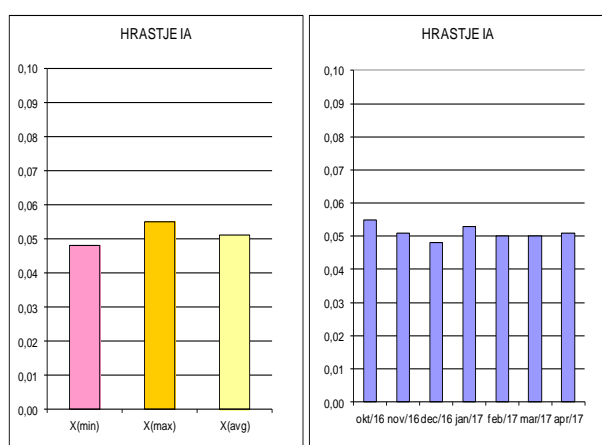
Koncentracije atrazina in desetilatrazina v podzemni vodi, v opazovanem obdobju, niso presegle normativne meje vrednost ($0,1 \mu\text{g/l}$) v nobenem vzorcu (tabela 10,11). V grafikonih prikazujemo koncentracije atrazina v Hrastju IA in desetilatrazina v Brestu IIA, kjer so koncentracije najvišje (slika 13, 14).

Tabela 10: Pregled koncentracij atrazina ($\mu\text{g/l}$) za posamezna obdobja po posameznih mestih vzorčenja

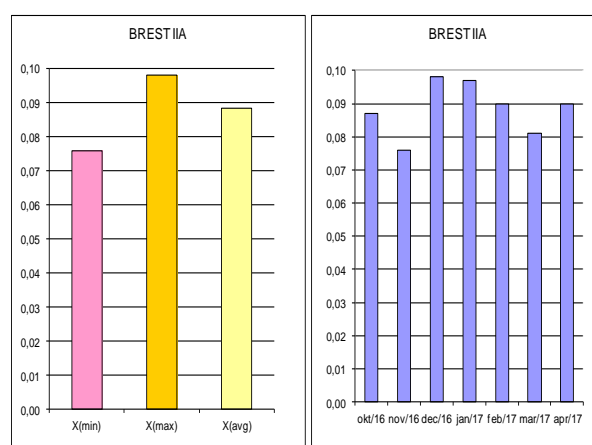
Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17
KLEČE VIII A	7	< 0,002	0,009	0,002	0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,009	< 0,002	0,004
KLEČE XII	3	< 0,002	0,003	< 0,002	< 0,002			< 0,002			0,003
HRASTJE IA	7	0,048	0,055	0,051	0,055	0,051	0,048	0,053	0,050	0,050	0,051
ŠENTVID IIA	7	< 0,002	0,007	0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,006	0,006	0,007
JARŠKI PROD III	7	< 0,002	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002
BREST IIA	7	0,002	0,009	0,007	0,007	0,006	0,002	0,006	0,008	0,009	0,009
LMV-1 Mlekarna	2	0,064	0,064	0,064	0,064						0,064
ROJE LV-0377	2	< 0,002	< 0,002	< 0,002		< 0,002				< 0,002	
LP Zadobrova	2	0,029	0,031	0,030		0,031				0,029	
BŠV-1/99	2	0,042	0,047	0,045		0,042				0,047	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,062	0,070	0,066		0,062				0,070	
Pb-4 Kolezija	2	< 0,002	0,005	0,005		< 0,002				0,005	
Petrol ob Celovski	2	0,019	0,021	0,020		0,021				0,019	
Petrol Zalog	2	0,004	0,007	0,006		0,004				0,007	

Tabela 11: Pregled koncentracij desetilatrazina ($\mu\text{g/l}$) za posamezna obdobja, po posameznih mestih vzorčenja

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17
KLEČE VIII A	7	< 0,008	0,008	0,001	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,008	< 0,008	< 0,008
KLEČE XIII	3	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008			< 0,008			< 0,008
HRASTJE IA	7	0,032	0,050	0,041	0,039	0,044	0,043	0,041	0,050	0,032	0,039
ŠENTVID IIA	7	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
JARŠKI PROD III	7	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
BREST IIA	7	0,076	0,098	0,088	0,088	0,087	0,076	0,098	0,097	0,090	0,081
LMV-1 Mlekarne	2	0,036	0,049	0,043	0,049						0,036
ROJE LV-0377	2	< 0,008	< 0,008	< 0,008		< 0,008				< 0,008	
LP Zadobrova	2	0,018	0,021	0,020		0,021				0,018	
BŠV-1/99	2	0,029	0,036	0,033		0,036				0,029	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,054	0,058	0,056		0,058				0,054	
Pb-4 Kolezija	2	< 0,008	< 0,008	< 0,008		< 0,008				< 0,008	
Petrol ob Celovski	2	< 0,008	0,012	0,006		0,012				< 0,008	
Petrol Zalog	2	< 0,008	< 0,008	< 0,008		< 0,008				< 0,008	



Slika 13: Podzemna voda – Atrazin ($\mu\text{g/l}$), Hrastje IA



Slika 14: Podzemna voda – Desetilatratin ($\mu\text{g/l}$), Brest IIA

6.2.4 Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki

Obremenitve podzemne vode na območju izvajanja programa monitoringa MOL z lahkohlapnimi halogeniranimi ogljikovodiki so stalne. Značilna predstavnika sta 1,1,2 – trikloroeten in 1,1,2,2-tetrakloroeten, maksimalni izmerjeni koncentraciji za obdobje oktober 2016 – april 2017 sta, za 1,1,2,2-tetrakloroeten 0,57 $\mu\text{g/l}$ v vrtini PINCOME 1/10 Geološki zavod in za 1,1,2 – trikloroeten 1,6 $\mu\text{g/l}$, v vodnjaku Brest IIA.

Od ostalih lahkohlapnih ogljikovodikov smo določili triklorometan v vodnjaku Hrastje IA, v najvišji koncentracijah do 0,11 $\mu\text{g/l}$, vrtini BŠV-1/99 v koncentracijah do 0,23 $\mu\text{g/l}$, vrtini LMV-1 Mlekarne v koncentracijah do 0,06 $\mu\text{g/l}$, 1,1,1 trikloroeten v vodnjaku Brest IIA, v koncentracijah do 0,60 $\mu\text{g/l}$ ter 1,1 dikloroeten v Brestu IIA, v koncentracijah do 0,32 $\mu\text{g/l}$.

Koncentracije 1,1,2,2-tetrakloroetilena in 1,1,2-trikloroetilena so predstavljene v tabeli 12 in 13.

Tabela 12: Pregled koncentracij 1,1,2,2-tetrakloroetilena (µg/l) za posamezna obdobja, po posameznih mestih vzorčenja

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17	
KLEČE VIII A	7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
KLEČE XII	3	< 0,05	0,08	0,05	< 0,05			0,06			0,08	
HRASTJE IA	7	0,39	0,46	0,43	0,46	0,46	0,45	0,43	0,40	0,39	0,39	
ŠENTVID IIA	7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
JARŠKI PROD III	7	< 0,05	0,07	0,05	< 0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	
BREST IIA	7	< 0,05	0,10	0,07	< 0,05	0,08	0,07	0,08	0,10	0,08	0,08	
LMV-1 Mlekarna	2	0,35	0,43	0,39	0,35						0,43	
ROJE LV-0377	2	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05				< 0,05		
LP Zadobrova	2	0,49	0,56	0,53		0,56				0,49		
BŠV-1/99	2	0,27	0,29	0,28		0,29				0,27		
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,05	0,57	0,31		0,05				0,57		
Pb-4 Kolezija	2	< 0,05	0,08	0,04		0,08				< 0,05		
Petrol ob Celovski	2	< 0,05	0,07	0,04		0,07				< 0,05		
Petrol Zalog	2	0,05	0,12	0,09		0,12				0,05		

Tabela 13: Pregled koncentracij 1,1,2-trikloroetilena (µg/l) za posamezna obdobja, po posameznih mestih vzorčenja

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2016 do vključno aprila 2017				III. Vmesno poročilo 2017							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.16	nov.16	dec.16	jan.17	feb.17	mar.17	apr.17	
KLEČE VIII A	7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
KLEČE XII	3	< 0,05	0,06	0,04	< 0,05			0,06			0,06	
HRASTJE IA	7	0,29	0,35	0,32	0,31	0,35	0,32	0,33	0,29	0,29	0,32	
ŠENTVID IIA	7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
JARŠKI PROD III	7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
BREST IIA	7	1,00	1,60	1,21	1,00	1,20	1,20	1,20	1,60	1,10	1,20	
LMV-1 Mlekarna	2	0,49	0,55	0,52	0,49						0,55	
ROJE LV-0377	2	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05				< 0,05		
LP Zadobrova	2	0,06	0,12	0,09		0,12				0,06		
BŠV-1/99	2	0,39	0,41	0,40		0,39				0,41		
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,49	0,53	0,51		0,49				0,53		
Pb-4 Kolezija	2	< 0,05	0,08	0,04		0,08				< 0,05		
Petrol ob Celovski	2	< 0,05	0,10	0,05		0,10				< 0,05		
Petrol Zalog	2	0,07	0,12	0,10		0,12				0,07		

6.2.5 Ostale organske spojine (GC - MS SCAN)

Od organskih spojin smo, z metodo identifikacije organskih spojin, v preiskovanem obdobju, potrdili sledove, v poročilu že omenjenih fitofarmaceutskih sredstev atrazina, desetilazina in metolaklora, od lahkoahlapnih organskih spojin - tetrakloroetilena ter v 6 vzorcih prisotnost farmacevtske učinkovine karbamazepina, ki se uporablja kot aktivna učinkovina v različnih pomirjevalih.

V vseh vzorcih se pojavljajo različni ftalati, ki so običajno prisotni v podzemni vodi na območju mesta Ljubljane.

7 PRILOGE

- 7.1 POROČILA O VZORČENJU IN MERITVAH NA TERENU IN POROČILA O
PRESKUSIH PODZEMNIH VOD (ločena priloga z vsemi poročili)**

- 7.2 ZBIRNE TABELLE Z REZULTATI PREISKAV PODZEMNIH VOD**

MONITORING PODZEMNE VODE IN POVRŠINSKIH VODOTOKOV NA OBMOČJU MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZA OBDOBJE OKTOBER 2016 – APRIL 2017

Številka vzorca	Vzorcna mesta	Datum vzorčenja	Področje	Temperatura vode	pH	Električna prevodnost (20°C)	Kisik	Nasičeno s kisikom	Redoks potencial	Amonij	Nitrat	Sulfat	Klorid	Ortofosfat	Celotni organski ogljik - TOC	Fluorid	Kalcij	Magnezij	Natrij	Kalij	Hydrogen karbonat	Krom (skupno)	Krom 6+	Acetoklor	Alaklor	Atrazin	Bromacil	Cianazin	Desetil-atrazin	Desetil-terbutilazin	Desizopro-pil-atrazin	Dimetoat	Dimetena mid	Flufenacet	Metakasil	Metazaklor	Metolaklor	Metolaklor-ESA	Metolaklor-OXA	Pendimetalin	Prometrin	Propazin	
				°C		µS/cm	mg/l	%	mV	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
16/23623	BREST 2A	3.10.2016	Ljubljansko barje	11,7	7,7	389	9,7	92	423	<0,003	7,5	3,7	2,3	<0,006	0,1	<0,1	49	24	0,7	0,3	280	1,3	<5,0	<0,006	<0,008	0,007	<0,015	<0,004	0,087	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/23625	JARŠKI PROD III	3.10.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	11,2	7,5	459	9,3	87	433	<0,003	8,4	12	9,7	<0,006	0,3	<0,1	73	17	4,5	0,8	300	1,8	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/23627	ŠENTVID II A	3.10.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	11,6	7,4	457	9,7	92	431	<0,003	15	12	10	<0,006	0,3	<0,1	72	15	7,5	0,9	270	1,7	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/23631	KLEČE XIII	3.10.2016	Ljubljansko polje	11,4	7,5	419	9,4	89	418	<0,003	11	10	7,5	<0,006	0,4	<0,1	66	15	4,1	1,1	280	1,5	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003	
16/23638	KLEČE VIIIA	3.10.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	11,4	7,4	428	9,4	89	417	<0,003	11	11	9,5	<0,006	0,2	<0,1	68	15	4,0	0,6	280	2,2	<5,0	<0,006	<0,008	0,003	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	0,012	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/23640	HRASTJE IA	3.10.2016	Ljubljansko polje	12,9	7,4	567	9,4	92	447	<0,003	19	18	35	<0,006	0,3	<0,1	77	19	15	1,2	290	15	14	<0,006	<0,008	0,055	<0,015	<0,004	0,039	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/23649	LMV-1 Mlekame	4.10.2016	Ljubljansko polje	12,6	7,3	582	9,6	94	484	0,005	21	18	33	<0,006	0,6	<0,1	87	21	12	1,3	300	37	34	<0,006	<0,008	0,064	0,021	<0,004	0,049	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26936	ROJE LV-0377	8.11.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	11,3	7,5	371	7,4	70	455	0,007	6,2	12	7,3	<0,006	0,2	<0,1	59	13	3,4	0,6	230	1,8	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26939	LP Zadobrova	9.11.2016	Ljubljansko polje	13,1	7,4	517	7,5	75	325	0,008	16	16	23	<0,006	0,2	<0,1	84	19	8,3	1,4	290	7,2	6	<0,006	<0,008	0,031	<0,015	<0,004	0,021	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	0,011	0,01	<0,02	<0,02	<0,02	0,009	0,003	
16/26942	BŠV-1/99	9.11.2016	Ljubljansko polje	14,6	7,3	548	8,7	89	300	0,010	20	16	33	<0,006	0,4	<0,1	81	19	17	1,6	320	22	16	<0,006	<0,008	0,042	<0,015	<0,004	0,036	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	0,139	0,029	<0,02	<0,02	0,009	0,004
16/26946	PINCOME - 1/10 Geološki zavod	9.11.2016	Ljubljansko polje	12,9	7,4	560	7,5	74	395	0,010	20	17	38	<0,006	0,1	<0,1	84	20	14	1,1	300	50	52	<0,006	<0,008	0,062	<0,015	<0,004	0,058	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,009	0,004
16/26948	Pb -4, Kolezija	9.11.2016	Ljubljansko polje	13,6	7,3	695	1,9	19	205	0,060	4,4	17	55	<0,006	0,3	<0,1	91	29	23	1,1	390	1,5	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26950	Petrol ob Celovski	9.11.2016	Ljubljansko polje	16,0	7,3	605	8,7	91	295	0,008	23	15	51	<0,006	0,3	<0,1	77	16	37	3,8	300	4,6	<5,0	<0,006	<0,008	0,021	<0,015	<0,004	0,012	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26952	Petrol Zalog - Vrtna D	10.11.2016	Ljubljansko polje	13,5	7,6	421	7,1	71	335	0,021	11	9,6	11	<0,006	0,2	<0,1	71	15	7,9	1,2	280	1,7	<5,0	<0,006	<0,008	0,004	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26959	KLEČE VIIIA	7.11.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	11,1	7,5	441	9,7	91	396	<0,003	13	12	12	<0,006	0,1	<0,1	70	16	4,4	0,7	250	3,7	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26960	ŠENTVID IIA	7.11.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	11,5	7,4	461	9,7	92	426	<0,003	15	12	14	<0,006	0,1	<0,1	73	15	7,8	1,0	280	3	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26962	JARŠKI PROD III	7.11.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	10,7	7,4	447	9,2	90	426	<0,003	8,0	12	9,4	<0,006	0,1	<0,1	72	17	6,4	0,8	290	3	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26964	BREST 2A	7.11.2016	Ljubljansko barje	11,6	7,6	390	9,2	86	443	<0,003	7,5	3,7	2,4	<0,006	0,1	<0,1	47	21	0,6	0,3	270	2,2	<5,0	<0,006	<0,008	0,006	<0,015	<0,004	0,076	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/26965	HRASTJE IA	7.11.2016	Ljubljansko polje	13,0	7,4	567	9,2	90	419	<0,003	21	19	41	<0,006	0,2	<0,1	81	17	16	1,2	290	15	14	<0,006	<0,008	0,051	<0,015	<0,004	0,044	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,009	0,004
16/29906	KLEČE VIIIA	6.12.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	11,2	7,6	426	9,6	91	412	<0,003	12	11	11	<0,006	<0,1	<0,1	67	16	4,2	0,6	270	2,8	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	0,008	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/29924	ŠENTVID IIA	6.12.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	11,2	7,4	471	9,6	91	453	<0,003	15	12	12	<0,006	0,2	<0,1	76	17	8,1	0,9	280	2,2	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/29926	JARŠKI PROD III	6.12.2016	Savska kotlina in Ljubljansko barje	10,8	7,4	480	9,8	89	453	<0,003	9,3	11	10	<0,006	0,2	<0,1	82	19	5,3	0,9	290	2,6	<5,0	<0,006	<0,008	<0,002	<0,015	<0,004	<0,008	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,003
16/29927	BREST IIA	6.12.2016	Ljubljansko barje	10,8	7,6	390	9,5	88	467	<0,003	7,5	3,7	2,7	<0,006	0,1	<0,1	52	28	0,7	0,3	280	1,8	<5,0	<0,006	<0,008	0,002	<0,015	<0,004	0,096	<0,006	<0,011	<0,004	<0,005	<0,012	<0,007	<0,004	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02</		

MONITORING PODZEMNE VODE IN POVRŠINSKIH VODOTOKOV NA OBMOČJU MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZA OBDOBJE OKTOBER 2016 – APRIL 2017

Številka vzorca	Vzorčna mesta	Datum vzorčenja	Področje	Tribromometan	Bromdiklorometan	Tetraklorometan	Diklorometan	1,2-Dikloroetan	1,1-Dikloroetan	1,1,2,2-Tetrakloroeten	1,1,2-Trikloroeten	1,1,1-Trikloroetan	Lahko hlapni, halogeni, ogljikovodiki - vsota	Benzilbutil ftalat	D-(2-etilheksil)-ftalat	Dibutil ftalat	Dietil ftalat	Dimetil ftalat	Dinonil ftalat	Dioktil ftalat	Adsorbirani organski halogeni - AOX	Acetilsalicilna kislina	Atenolol	Azitolmicin	Betaksolol	Bezafibrat	Dietilstilbestrol	Diklofenak	Eritromicin	Estradiol	Estriol	Estrogen	Etinilestradiol	Fenofibrat	Fenoterol	Gembfibrozil	Ibuprofen	Indometacin	Karbamazepin	Ketoprofen	Klaritromicin	Klofimbna kislina						
				µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
				2	2	3	2	2	2	10																																						
				topila-GC/MSD/PT-vode	topila-GC/MSD/PT-vode	topila-GC/MSD/PT-vode	topila-GC/MSD/PT-vode	topila-GC/MSD/PT-vode	topila-GC/MSD/PT-vode	topila-GC/MSD/PT-vode	topila-GC/MSD/PT-vode	topila-GC/MSD/PT-vode	Vsote	Ftalati - GC/MS-vode	Ftalati - GC/MS-vode	Ftalati - GC/MS-vode	Ftalati - GC/MS-vode	Ftalati - GC/MS-vode	Ftalati - GC/MS-vode	Ftalati - GC/MS-vode	AOX-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode	farmacevske spojine-LC/MS/MS-vode			
				Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat	Rezultat		
16/23623	BREST 2A	3.10.2016	Ljubljansko barje	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,05	1	0,5	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	3	0,037	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

