



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

CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE

DAT.: DANTE-NL-COZ-MB-214a- PR18_MOL_vmesnoV

**MONITORING PODZEMNE VODE IN POVRŠINSKIH
VODOTOKOV NA OBMOČJU MESTNE OBČINE LJUBLJANA
ZA OBDOBJE oktober 2017 - april 2018**

POROČILO ZA OBDOBJE oktober 2017 - april 2018 (V. VMESNO POROČILO)

Ljubljana, maj 2018

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: BSLJ2X, Banka Slovenije



Naslov: MONITORING PODZEMNE VODE IN POVRŠINSKIH VODOTOKOV NA OBMOČJU MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZA OBDOBJE OKTOBER 2017 - APRIL 2018 - (VMESNO POROČILO V).

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: 2141-14/776-18

Šifra dejavnosti: 2141- Enota za vode in tla

Delovni nalog: pogodba št. C7560-18-408000

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.
Mag. Marija Lušicky, dr.vet.med.

Ljubljana, maj 2018

ODDELEK ZA OKOLJE IN ZDRAVJE
MARIBOR
Vodja:
mag. Emil Žerjal, univ.dipl.inž.kem.tehnol.

VSEBINA

1	UVOD	4
2	METODOLOGIJA DELA	5
2.1	<i>VZORČENJE</i>	5
2.1.1	Mesta vzorčenja	5
2.1.2	Podzemna voda	5
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	8
3.1	<i>PODZEMNA VODA</i>	8
4	ZAGOTAVLJANJE IN KONTROLA KAKOVOSTI	10
5	REZULTATI	10
6	KAKOVOST IN OBREMENTIVE PODZEMNE VODE	11
6.1	<i>OSNOVNE FIZIKALNO – KEMIJSKE LASTNOSTI</i>	11
6.1.1	Temperatura vode, pH vrednost in električna prevodnost	11
6.1.2	Nasičenost s kisikom	14
6.1.3	Celotni organski ogljik – TOC	14
6.1.4	Amonij, ortofosfat	14
6.1.5	Nitrat	14
6.1.6	Raztopljeni ioni (kalcij, magnezij, natrij, kalij, sulfat, klorid, hidrogenkarbonat)	17
6.2	<i>SKUPINSKI KAZALCI OBREMENTEV PODZEMNE VODE</i>	17
6.2.1	Organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije, AOX	17
6.2.2	Celotni krom in krom VI	17
6.2.3	Pesticidi	20
6.2.4	Lahkohlapani halogenirani ogljikovodiki	21
6.2.5	Ostale organske spojine (GC - MS SCAN)	22
7	PRILOGE	23
7.1	<i>REZULTATI PRESKUSOV PODZEMNIH VOD</i>	24

1 UVOD

Monitoring podzemne vode se je, v okviru programa Monitoringa podzemne vode in površinskih vodotokov, na območju Mestne občine Ljubljana, za obdobje oktober 2017 – april 2018, izvajal na štirinajstih mestih vzorčenja. Število mest vzorčenja in dinamika vzorčenja sta določena s pogodbo o izvedbi monitoringa.

S splošnem je namen programa monitoringa MOL 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.

V nadaljevanju poročamo o izvedbi programa Monitoringa podzemne vode, za obdobje oktober 2017 – april 2018.

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 2017 - april 2018 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 VIIIA	vodnjak	104775	461280
2	Kleče XIII	vodnjak	104897	469998
3	Hrastje IA	vodnjak	102960	466525
4	Šentvid IIA	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 51/17);

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;

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, lahkohlapne halogenirane ogljikovodike in druge organske snovi, med njimi ostanke farmakološko aktivnih snovi (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	Metosulam
Bentazon	Metribuzin
Boskalid	Mezosulfuron
Bromacil	Nikosulfuron
Cianazin	Oksifluorfen
Dimetenamid	Pendimetalin
Dimetoat	Piridat M
Diflufenikan	Prometrin
Desizopropilatrazin	Promamokarb
Epoksikonazol	Propazin
Flufenacet	Prosulfokarb
Foramsulfuron	Rimsulfuron
Foramsulfuron	Simazin
Imidaklopid	Terbutilazin in razgradni produkt Desetil-terbutilazin
Izoksaf lutol	Terbutrin
Izoproturon	Tiametoksam
Jodosulfuron	Tiaklopid
Dimetoat	Tifensulfuron-metil
Klomazon	Triasulfuron

Klortoluron	Tritosulforon
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>	Naproksen
<i>Dietyl ftalat</i>	Oksitetraciklin
<i>Dimetil ftalat</i>	Paracetamol
<i>Dinonil ftalat</i>	Penicilin G
<i>Dioktil ftalat</i>	Propanolol
Salicilna kislina	Propifenazon
Atenolol	Salbutamol
Azitromicin	Sotalol
Betaksolol	Sulfadiazin
Bezafibrat	Sulfadoksin
Dietilstilbestrol	Sulfametoksazol
Diklofenak	Sulfomerazin
Eritromicin	Sulfatiazol
Estradiol	Tamoksifen
Estriol	Tebukonazol
Estron	Teofilin
Etinilestradiol	Terbutalin
Fenofibrat	Testosteron
Fenoterol	Tetraciklin
Gemfibrozil	Triklosan
Ibuprofen	Trimetoprim
Indometacin	Bisfenol A
Karbamazepin	Nonilfenol in derivati
Ketoprofen	Oktifenol in derivati
Klaritromicin	Identifikacija organskih spojin GC/MSD – SCAN
Klofibrna kislina	

Kloramfenikol	
Klorotetraciklin	
Mikrobiološki parametri	
<i>Escherichia coli</i>	Enterokoki

2.3 METODOLOGIJA

2.3.1 Podzemne 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 3:

- Uredba o stanju podzemnih voda (Ur. list RS, št. 25/2009, 68/2012 in 66/2016);
- Pravilnik o pitni vodi (Ur. list RS, št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/09, 74/15 in 51/17);
- 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 REZULTATI PRESKUSOV PODZEMNIH VOD

6 KAKOVOST IN OBREMITVE PODZEMNE VODE

Rezultati preiskav podzemne vode za obdobje oktober 2017 – april 2018, so predstavljeni v obliki preglednih tabel, ki vključujejo statistično obdelane rezultate (N - število podatkov, X(maks) - 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 2017 – april 2018, med 10,4 °C in 16,0 °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. Povprečna pH vrednost je bila 7,5.

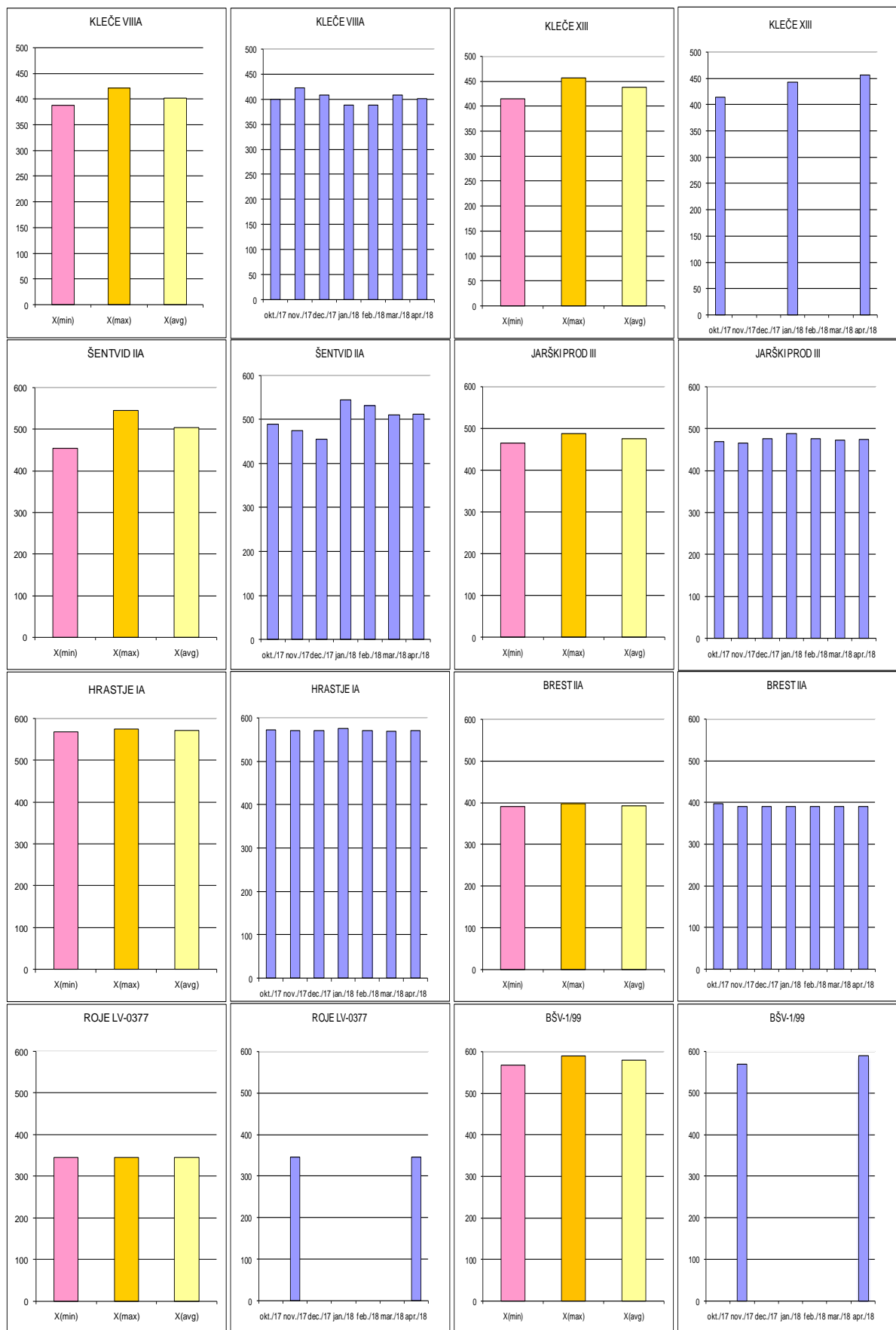
Tabela 4: Pregled meritev pH vrednosti za posamezna obdobja po posameznih mestih vzorčenja

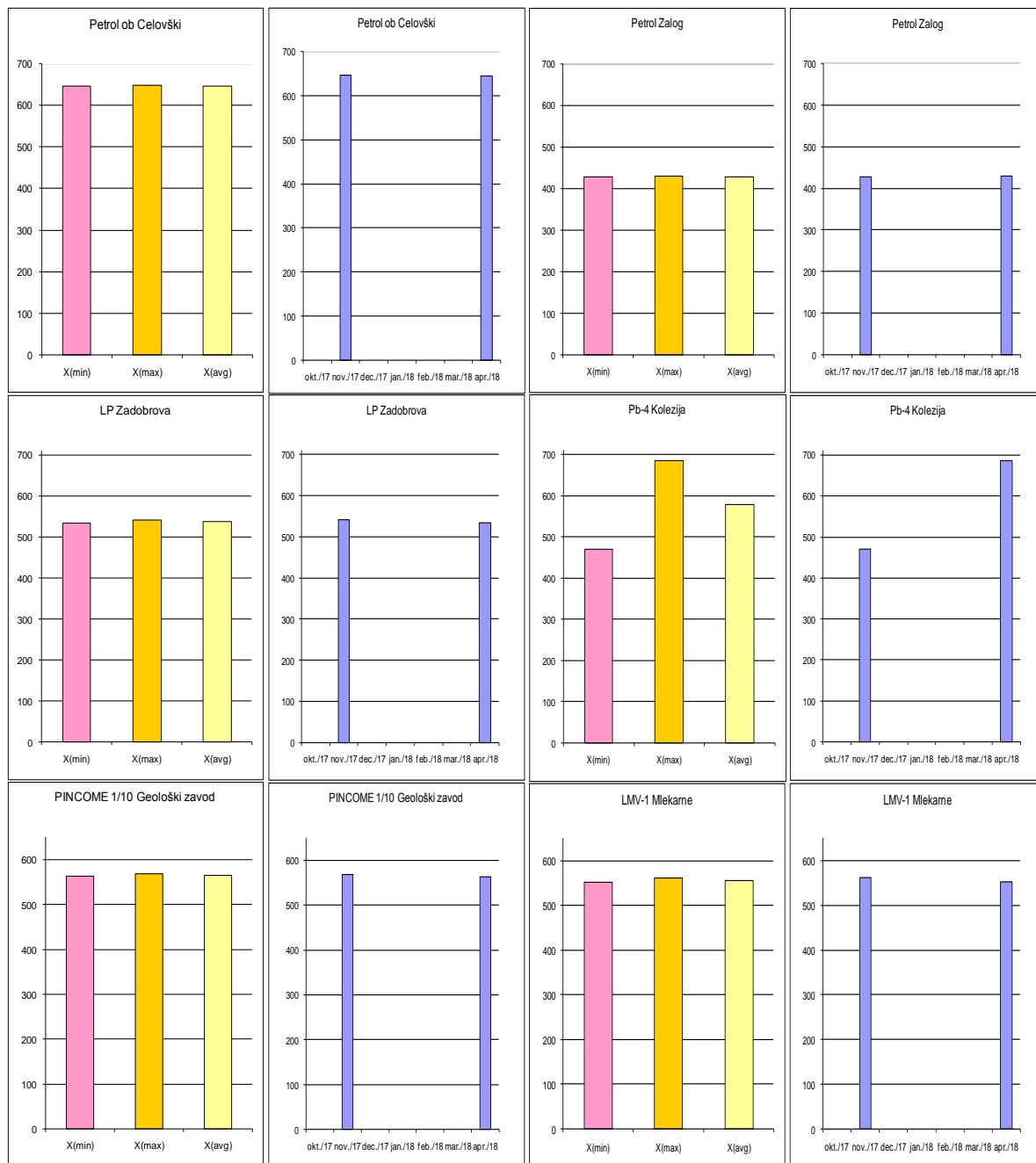
Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18	
KLEČE VIII A	7	7,4	7,6	7,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,5	
KLEČE XII	3	7,5	7,6	7,5	7,6			7,5			7,5	
ŠENTVID IIA	7	7,4	7,5	7,4	7,4	7,5	7,4	7,5	7,4	7,4	7,4	
JARŠKI PROD III	7	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,5	7,4	7,5	7,4	
HRASTJE IA	7	7,4	7,5	7,4	7,4	7,5	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4	
BREST IIA	7	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	
ROJE LV-0377	2	7,5	7,5	7,5		7,5					7,5	
BŠV-1/99	2	7,3	7,3	7,3		7,3					7,3	
Petrol ob Celovški	2	7,3	7,5	7,4		7,3					7,5	
Petrol Zalog	2	7,4	7,4	7,4		7,4					7,4	
LP Zadobrova	2	7,3	7,3	7,3		7,3					7,3	
Pb-4 Kolezija	2	7,6	7,9	7,8		7,9					7,6	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	7,3	7,3	7,3		7,3					7,3	
LMV-1 Mlekame	2	7,4	7,5	7,5		7,4					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 346 µS/cm in 685 µS/cm. Vrednosti elektroprevodnosti so prikazane v tabeli 5, na izbranih mestih pa še na sliki 1 (str. 12,13).

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

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18	
KLEČE VIII A	7	388	422	402	400	422	408	388	388	409	401	
KLEČE XII	3	414	456	438	414			443			456	
ŠENTVID IIA	7	455	545	503	490	474	455	545	532	510	513	
JARŠKI PROD III	7	465	488	475	470	465	477	488	477	472	475	
HRASTJE IA	7	569	576	571	572	571	570	576	570	569	571	
BREST IIA	7	390	397	392	397	391	391	390	390	391	391	
ROJE LV-0377	2	346	346	346		346					346	
BŠV-1/99	2	568	590	579		568					590	
Petrol ob Celovški	2	645	647	646		647					645	
Petrol Zalog	2	427	429	428		427					429	
LP Zadobrova	2	533	541	537		541					533	
Pb-4 Kolezija	2	469	685	577		469					685	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	563	568	566		568					563	
LMV-1 Mlekame	2	551	561	556		561					551	





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 2017 – april 2018 so bile v povprečju najnižje in najvišje vrednosti: $X_{MIN} = 70\%$ in $X_{MAKS} = 97\%$. Izjema je voda iz Pb-4 Kolezija, kjer že skozi daljše časovno obdobje opazamo 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, 0,2 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 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18	
KLEČE VIII A	7	<0,1	0,6	0,2	0,2	0,3	0,2	0,6	0,1	0,3	<0,1	
KLEČE XIII	3	<0,1	0,4	0,2	0,2			0,4			<0,1	
ŠENTVID IIA	7	<0,1	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,6	0,3	0,3	<0,1	
JARŠKI PROD III	7	<0,1	0,5	0,3	0,4	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	<0,1	
HRASTJE IA	7	<0,1	0,5	0,3	0,5	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	<0,1	
BREST IIA	7	<0,1	0,4	0,2	0,4	0,2	0,1	0,3	0,4	0,2	<0,1	
ROJE LV-0377	2	0,2	0,2	0,2		0,2					0,2	
BŠV-1/99	2	0,3	0,3	0,3		0,3					0,3	
Petrol ob Celovški	2	0,2	0,2	0,2		0,2					0,2	
Petrol Zalog	2	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1					<0,1	
LP Zadobrova	2	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1					<0,1	
Pb-4 Kolezija	2	0,3	0,3	0,3		0,3					0,3	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1					<0,1	
LMV-1 Mlekame	2	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1					<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 zaznavnosti analizne metode. Normativna vrednost 0,5 mg/l NH_4 je bila presežena v novembru 2017, v vzorcu vrtine Pb-4 Kolezija (0,54 mg NH_4 /l).

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 v Pravilniku o pitni vodi in v Uredbi o stanju podzemne vode niso opredeljene).

Koncentracije ortofosfatov v vzorcih podzemne vode so bile, v preiskovanem obdobju, pod mejo, v dveh vzorcih pa na meji zaznavnosti analizne metode.

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

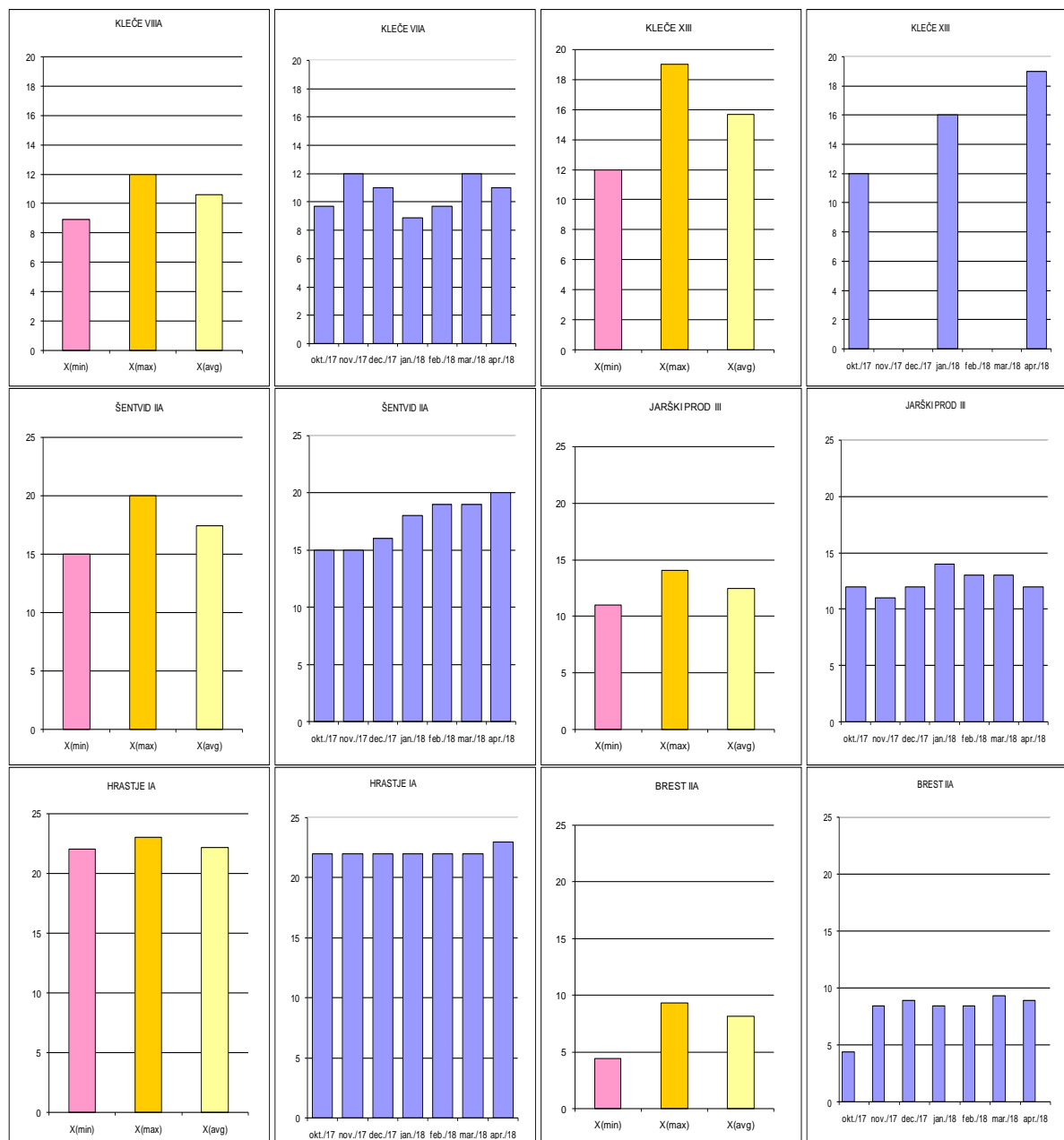
6.1.5 Nitrat

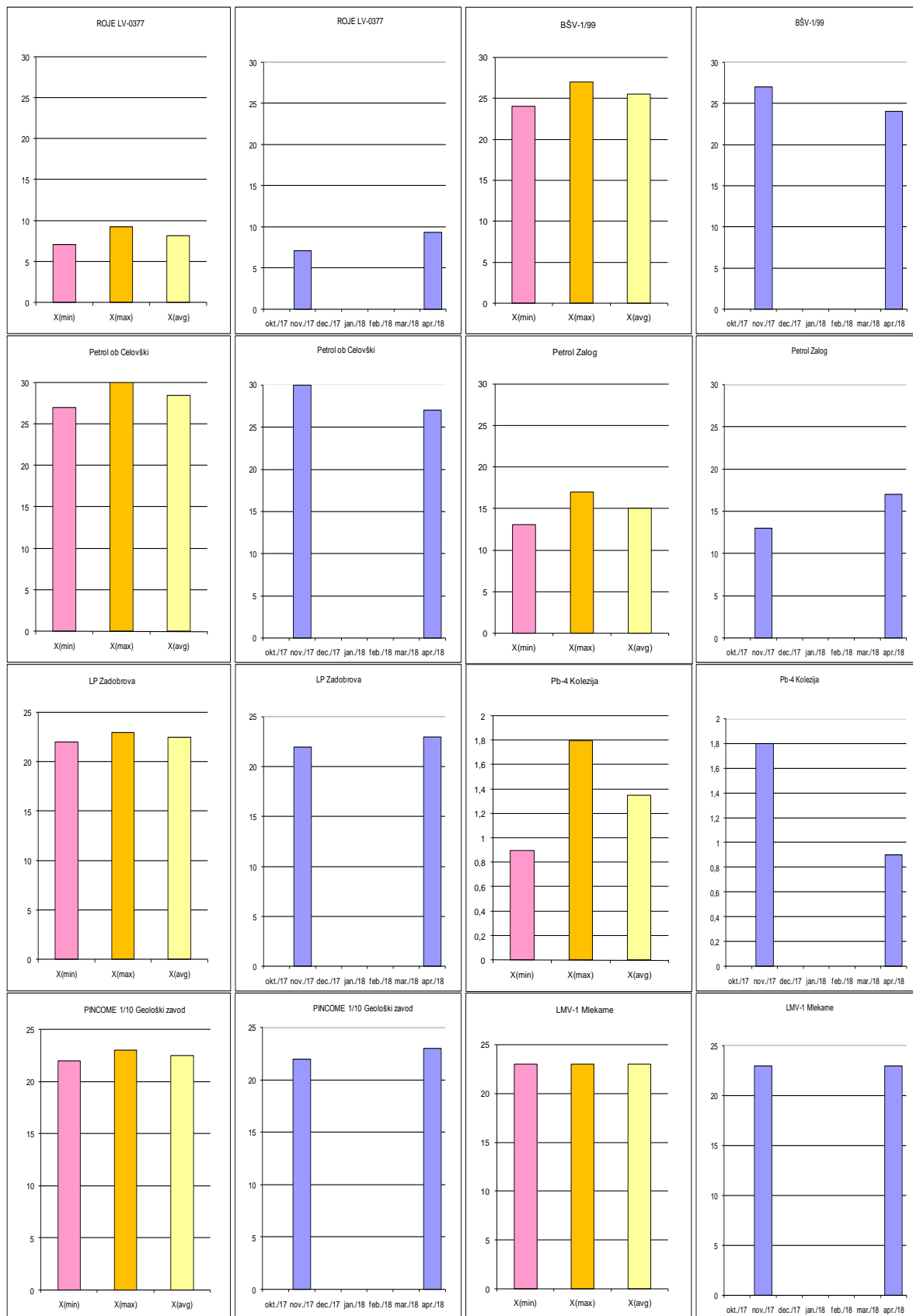
V obdobju oktober 2017 – april 2018 je bila povprečna koncentracija za nitrat 15 mg/l NO_3 , izmerjene koncentracije pa so v intervalu od 0,9 do 30 mg/l NO_3 . Mejna vrednost (50 mg/l), določena z Uredbo o stanju podzemne vode, ni presežena, tabela 7, slika 2 (str.15, 16).

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 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt./17	nov./17	dec./17	jan./18	feb./18	mar./18	apr./18
KLEČE VIIIA	7	8,9	12	11	9,7	12	11	8,9	9,7	12	11
KLEČE XIII	3	12	19	16	12			16			19
ŠENTVID IIA	7	15	20	17	15	15	16	18	19	19	20
JARŠKI PROD III	7	11	14	12	12	11	12	14	13	13	12
HRASTJE IA	7	22	23	22	22	22	22	22	22	22	23
BREST IIA	7	4,4	9,3	8,1	4,4	8,4	8,9	8,4	8,4	9,3	8,9
ROJE LV-0377	2	7,1	9,3	8,2		7,1					9,3
BŠV-1/99	2	24	27	26		27					24
Petrol ob Celovski	2	27	30	29		30					27
Petrol Zalog	2	13	17	15		13					17
LP Zadobrova	2	22	23	23		22					23
Pb-4 Kolezija	2	0,9	1,8	1,4		1,8					0,9
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	22	23	23		22					23
LMV-1 Mlekarne	2	23	23	23		23					23





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

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

Kar se mineralizacije tiče, v vodi prevladujejo hidrojenkarbonati. Povprečna izmerjena koncentracija za hidrojenkarbonat je bila 291 g/l HCO_3^- , za kalcij 68,1 mg Ca/l in magnezij 17,8 mg/l Mg.

Koncentracije sulfata in klorida, na posameznih merilnih mestih, so različne, izmerjene koncentracije za klorid so med 2,4 mg/l Cl do 69 mg/l Cl ter za sulfat med 3,8 mg/l SO_4 in 20 mg/l SO_4 .

Podobna ugotovitev velja tudi za kalij – povprečna izmerjena koncentracija kalija je 1 mg K/l, koncentracije pa so v intervalu od 0,1 do 3,9 mg K/l.

Povprečna izmerjena koncentracija natrija je 9,4 mg Na/l, koncentracije so v intervalu od 0,5 do 36 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 2,4 $\mu\text{g/l Cl}$.

6.2.2 Celotni krom in krom VI

Z vidika obremenitve 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 16 $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{l}$ in 15 $\mu\text{g Cr}/\text{l}$).

V ostalih vzorcih smo določili visoke koncentracije celotnega kroma in kroma VI, v opazovanem obdobju, v vzorcih vrtin PINCOME 1/10 Geološki zavod (50 $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{l}$ in 45 $\mu\text{g Cr}/\text{l}$), LMV-1 Mlekarne (38 $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{l}$ in 35 $\mu\text{g Cr}/\text{l}$) in BŠV-1/99 (22 $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{l}$ in 21 $\mu\text{g Cr}/\text{l}$).

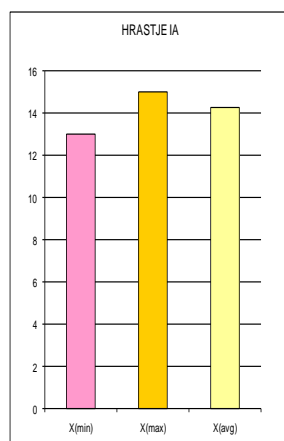
Koncentracije celotnega kroma in kroma VI, na vseh mestih vzorčenja, so prikazane v tabelah 8 in 9, koncentracije na izbranem mestu pa še na slikah 3 - 10, na strani 18 in 19.

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

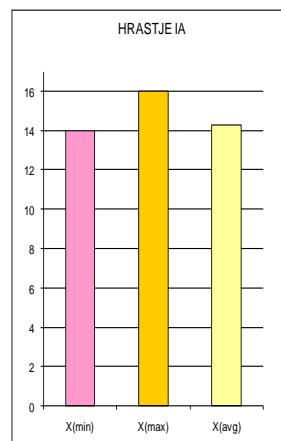
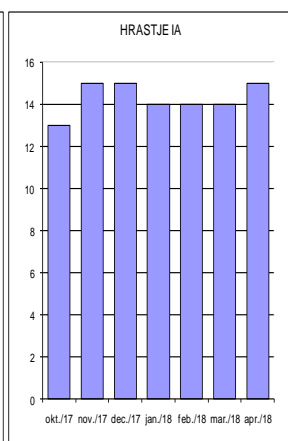
Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18	
KLEČE VIII A	7	1,1	2,7	1,7	1,9	2,7	2,0	1,3	1,1	1,5	1,3	
KLEČE XIII	3	1,5	1,7	1,6	1,7			1,5			1,7	
ŠENTVID IIA	7	1,5	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	1,5	1,7	1,6	1,6	
JARŠKI PROD III	7	2,0	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	
HRASTJE IA	7	13	15	14	13	15	15	14	14	14	15	
BREST IIA	7	0,92	1,6	1,2	0,92	1,3	1,6	1,1	1,0	1,3	1,1	
ROJE LV-0377	2	0,31	0,61	0,46		0,61					0,31	
BŠV-1/99	2	12	21	17		21					12	
Petrol ob Celovški	2	2,5	3,8	3,2		2,5					3,8	
Petrol Zalog	2	1,2	1,5	1,4		1,2					1,5	
LP Zadobrova	2	3,4	5,6	4,5		5,6					3,4	
Pb-4 Kolezija	2	0,52	0,98	0,75		0,52					0,98	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	45	45	45		45					45	
LMV-1 Mlekame	2	32	35	34		35					32	

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

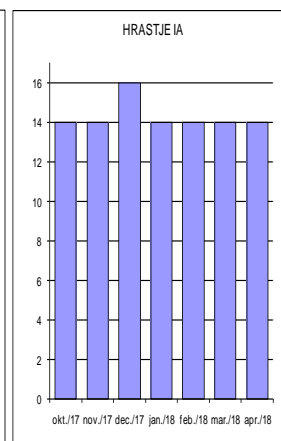
Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18	
KLEČE VIII A	7	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
KLEČE XIII	3	<5	<5	<5	<5			<5			<5	
ŠENTVID IIA	7	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
JARŠKI PROD III	7	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
HRASTJE IA	7	14	16	14	14	14	16	14	14	14	14	
BREST IIA	7	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
ROJE LV-0377	2	<5	<5	<5		<5					<5	
BŠV-1/99	2	22	22	22		22					22	
Petrol ob Celovški	2	<5	<5	<5		<5					<5	
Petrol Zalog	2	<5	<5	<5		<5					<5	
LP Zadobrova	2	<5	6	3		6					<5	
Pb-4 Kolezija	2	<5	<5	<5		<5					<5	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	28	50	39		28					50	
LMV-1 Mlekame	2	28	38	33		38					28	

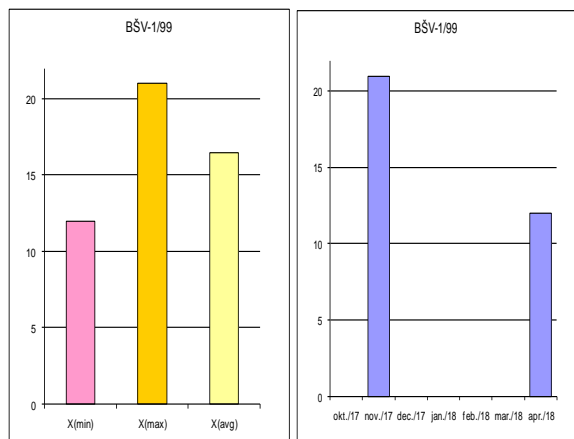


Slika 3: Podzemna voda – Celotni krom ($\mu\text{g/l}$), Hrastje IA

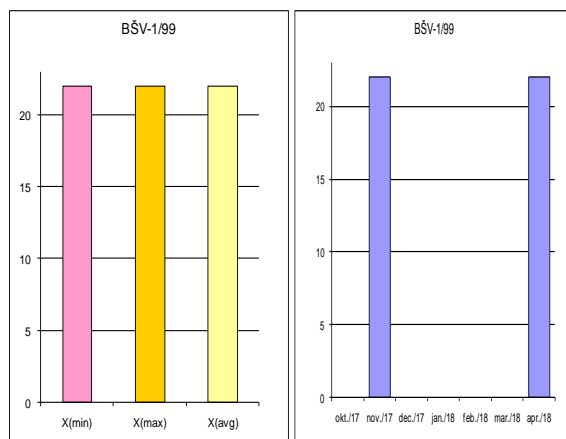


Slika 4: Podzemna voda – Krom VI ($\mu\text{g/l}$), Hrastje IA

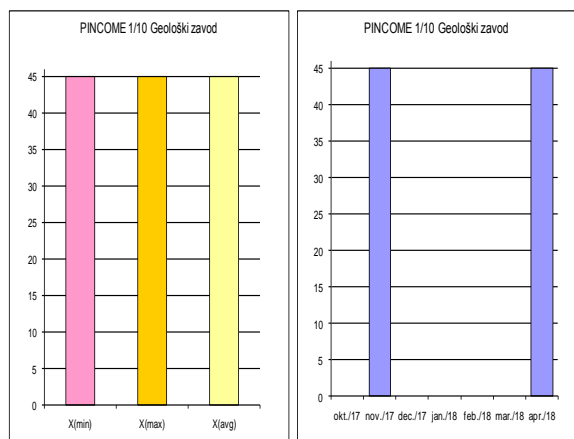




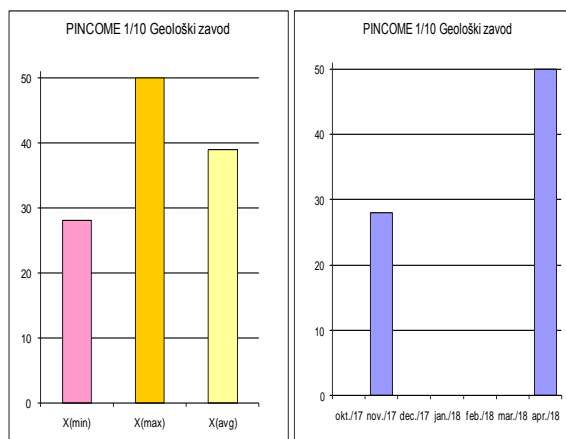
Slika 5: Podzemna voda – Celotni krom (µg/l), BŠV-1/99 IA



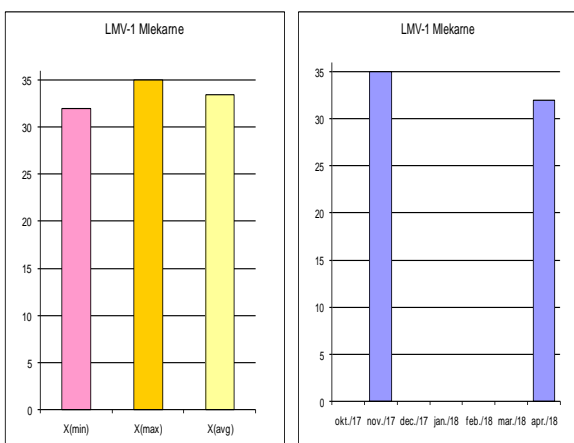
Slika 6: Podzemna voda – Krom VI (µg/l), BŠV-1/99 IA



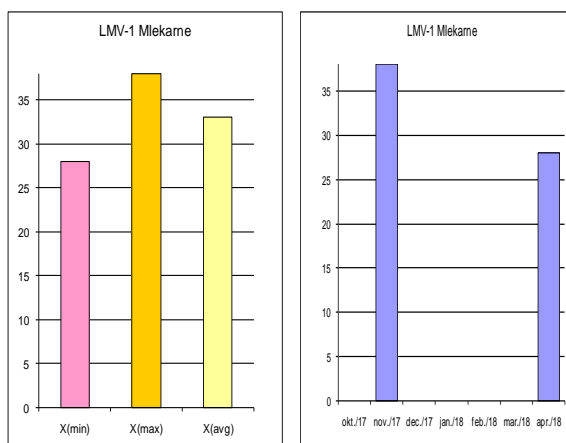
Slika 7: Podzemna voda – Celotni krom (µg/l), PINCOME 1/10 Geološki zavod



Slika 8: Podzemna voda – Krom VI (µg/l), PINCOME 1/10 Geološki zavod



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



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

6.2.3 Pesticidi

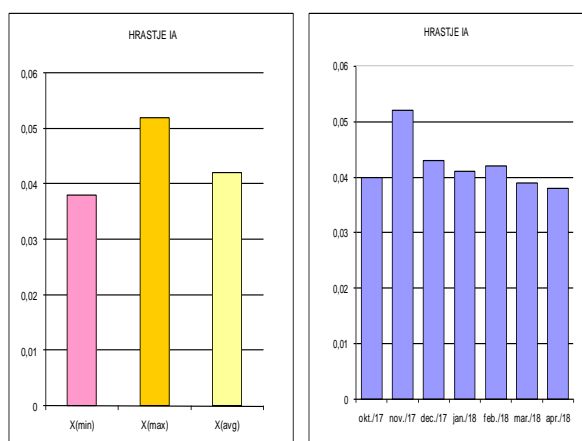
Rezultati preiskav podzemne vode kažejo, da mejna vrednost 0,5 µg/l, za vsoto pesticidov, opredeljeno s Pravilnikom o pitni vodi in Uredbo o stanju podzemnih voda, ni bila presežena. V vsoto pesticidov nista zajeta metolaklor ESA in OXA, ki sta opredeljena kot nerelavantna razgradna produkta. Potrebno 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 podzemni vodi, v opazovanem obdobju, niso presegle normativne meje vrednost (0,1 µg/l) v nobenem vzorcu. Koncentracija desetilatrazina je preseгла normativno mejno vrednost (0,1 µg/l) v vzorcu Brest IIA, kjer je bila v februarju 2018 koncentracija desetilatrazina 0,14 µg/l, v aprilu 2018 pa 0,11 µg/l .

V grafikonih prikazujemo koncentracije atrazina v Hrastju IA in desetilatrazina v Hrastju IA in Brestu IIA (tabela 10,11 in slika 11, 12 in 13).

Tabela 10: Pregled koncentracij atrazina (µg/l) za posamezna obdobja po posameznih mestih vzorčenja

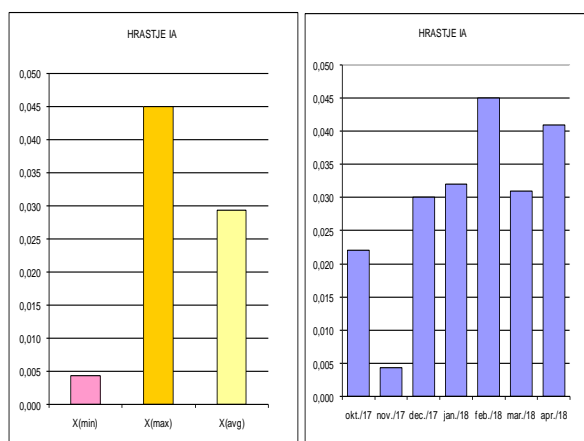
Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018						
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18
KLEČE VIII A	7	0,002	0,011	0,005	0,004	0,011	0,004	0,005	0,002	0,003	0,005
KLEČE XII	3	0,002	0,004	0,003	0,002			0,004			0,004
ŠENTVID IIA	7	0,002	0,011	0,007	0,004	0,007	0,002	0,011	0,010	0,005	0,009
JARŠKI PROD III	7	<0,002	0,003	0,001	<0,002	0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	0,002
HRASTJE IA	7	0,038	0,052	0,042	0,040	0,052	0,043	0,041	0,042	0,039	0,038
BREST IIA	7	0,008	0,012	0,010	0,012	0,011	0,008	0,010	0,011	0,009	0,011
ROJE LV-0377	2	<0,002	<0,002	<0,002		<0,002					<0,002
BŠV-1/99	2	0,032	0,036	0,034		0,036					0,032
Petrol ob Celovški	2	0,009	0,024	0,017		0,024					0,009
Petrol Zalog	2	0,006	0,009	0,008		0,009					0,006
LP Zadobrova	2	0,020	0,031	0,026		0,031					0,020
Pb-4 Kolezija	2	<0,002	0,002	0,001		<0,002					0,002
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,041	0,069	0,055		0,069					0,041
LMV-1 Mlekarne	2	0,041	0,058	0,050		0,058					0,041



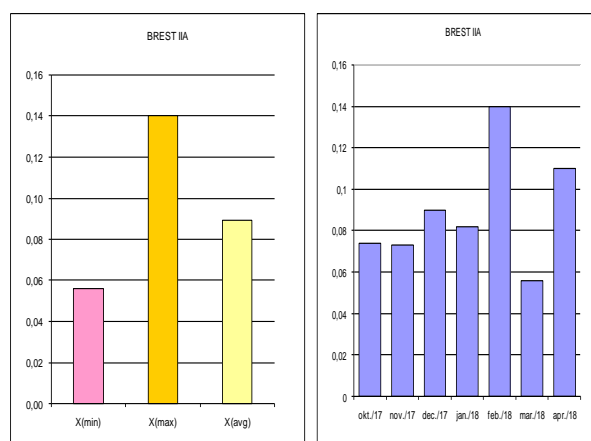
Slika 11: Podzemna voda – Atrazin (µg/l), Hrastje IA

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

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18	
KLEČE VIII	7	<0,004	0,010	0,005	<0,004	0,010	0,004	<0,004	0,007	0,005	0,006	
KLEČE XII	3	<0,004	0,006	0,002	<0,004			<0,004			0,006	
ŠENTVID IIA	7	<0,004	0,017	0,005	<0,004	0,004	<0,004	<0,004	0,017	0,006	0,008	
JARŠKI PROD III	7	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	
HRASTJE IA	7	0,004	0,045	0,029	0,022	0,0043	0,030	0,032	0,045	0,031	0,041	
BREST IIA	7	0,056	0,140	0,089	0,074	0,073	0,090	0,082	0,140	0,056	0,110	
ROJE LV-0377	2	<0,004	<0,004	<0,004		<0,004					<0,004	
BŠV-1/99	2	0,020	0,022	0,021		0,020					0,022	
Petrol ob Celovški	2	<0,004	0,010	0,005		0,010					<0,004	
Petrol Zalog	2	<0,004	<0,004	<0,004		<0,004					<0,004	
LP Zadobrova	2	0,011	0,021	0,016		0,021					0,011	
Pb-4 Kolezija	2	<0,004	<0,004	<0,004		<0,004					<0,004	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,029	0,044	0,037		0,044					0,029	
LMV-1 Mlekame	2	0,038	0,041	0,040		0,038					0,041	



Slika 12: Podzemna voda–Desetilatratin ($\mu\text{g/l}$), Hrastje IA



Slika 13: 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 2017 – april 2018 sta, za 1,1,2,2-tetrakloroeten 0,62 $\mu\text{g/l}$ v vrtini LP Zadobrova in za 1,1,2 – trikloroeten 1,4 $\mu\text{g/l}$, v vodnjaku Brest IIA.

Od ostalih lahkohlapnih ogljikovodikov smo določili 1,1,1 trikloroetan v najvišji v koncentraciji do 1,3 $\mu\text{g/l}$ (v vodnjaku Brest IIA).

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 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18	
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	0,03	0,08			<0,05			<0,05	
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	0,09	0,07	0,09	0,07	0,07	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	
HRASTJE IA	7	0,32	0,49	0,43	0,45	0,47	0,47	0,39	0,49	0,43	0,32	
BREST IIA	7	<0,05	0,10	0,08	0,10	0,08	0,09	<0,05	0,07	<0,05	0,06	
ROJE LV-0377	2	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05					<0,05	
BŠV-1/99	2	0,24	0,26	0,25		0,26					0,24	
Petrol ob Celovški	2	<0,05	0,07	0,04		0,07					<0,05	
Petrol Zalog	2	0,11	0,11	0,11		0,11					0,11	
LP Zadobrova	2	0,36	0,62	0,49		0,62					0,36	
Pb-4 Kolezija	2	<0,05	0,05	0,03		<0,05					0,05	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,40	0,58	0,49		0,58					0,40	
LMV-1 Mlekarne	2	0,39	0,39	0,39		0,39					0,39	

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

Mesto vzorčenja	Obdobje od oktobra 2017 do vključno aprila 2018				V. vmesno poročilo 2018							
	N	X(min)	X(max)	X(avg)	okt.17	nov.17	dec.17	jan.18	feb.18	mar.18	apr.18	
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	0,07	0,04	0,07			<0,05			0,06	
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	0,06	0,01	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
HRASTJE IA	7	0,27	0,41	0,35	0,39	0,38	0,41	0,34	0,35	0,33	0,27	
BREST IIA	7	0,87	1,4	1,1	1,0	1,1	1,3	1,4	1,1	0,87	0,93	
ROJE LV-0377	2	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05					<0,05	
BŠV-1/99	2	0,35	0,39	0,37		0,35					0,39	
Petrol ob Celovški	2	<0,05	0,11	0,06		0,11					<0,05	
Petrol Zalog	2	0,10	0,15	0,13		0,15					0,10	
LP Zadobrova	2	0,11	0,15	0,13		0,15					0,11	
Pb-4 Kolezija	2	<0,05	0,06	0,03		<0,05					0,06	
PINCOME 1/10 Geološki zavod	2	0,41	0,50	0,46		0,50					0,41	
LMV-1 Mlekarne	2	0,45	0,48	0,47		0,48					0,45	

6.2.5 Ostale organske spojine (GC - MS SCAN)

Od organskih spojin iz skupine fitofarmaceutskih sredstev smo, v preiskovanem obdobju, potrdili prisotnost, v poročilu že omenjenih atrazina in desetilazina, v vrtini Petrol Zalog tudi metolaklor, v vrtinah LMV -1 Mlekarne in Pincome še simazina, v zadnji omenjeni vrtini pa tudi propazina.

Karbamazepin smo v sledovih potrdili v Hrastju 1A, v vrtini LMV -1 Mlekarne ter v vrtini Petrol Celovška.

V vrtinah BŠV - 1/99, Pincome in Pb-4 Kolezija smo določili sledove trikloroizopropil fosfata, kloriranega organofosfata, ki se pogosto uporablja kot inhibitor gorenja.

V Vrtini Pb-4 Kolezija smo potrdili sledove N- butilbensulfonamida, ki je poliamidna smola – ki se kot plastifikator uporablja pri proizvodnji najlona. V tej vrtini smo potrdili tudi sledove nekaterih aromatskih in policikličnih aromatskih spojin.

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

7 PRILOGE

7.1 REZULTATI PRESKUSOV PODZEMNIH VOD

MONITORING PODZEMNE VODE IN POVRŠINSKIH VODOTOKOV NA OBMOČJU MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZA OBDOBJE oktober 2017 – april 2018

Mesto odvzema	Datum odvzema	4-izo-Nonilfenol	4-izo-Nonilfenol dietoksilat	4-izo-Nonilfenol monoetoksilat	4-t-Oktilfenol	4-t-Oktilfenol dietoksilat	4-t-Oktilfenol monoetoksilat	Benzil butil ftalat	DEHP	Dibutil ftalat	Dietil ftalat	Dimetil ftalat	Dinonil ftalat	Dioktil ftalat	Benzo(a)antracen	Benzo(a)piren	Benzo(a)piren	Benzo(b)fluoranten	Benzo(ghi)perilen	Benzo(k)fluoranten	Dibenzo(ah)antracen	Krizen	PAO (vsota)	Indeno(123cd)piren	Celotni cianid		
		<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<0,01 µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> µg/L	<ni mej> mg/L
KLEČE VIII A	17.10.2017	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
KLEČE XIII	17.10.2017	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
ŠENTVID IIA	17.10.2017	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
JARŠKI PROD III	17.10.2017	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
HRASTJE IA	17.10.2017	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
BREST IIA	17.10.2017	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
KLEČE VIII A	6.11.2017																										
ŠENTVID IIA	6.11.2017																										
JARŠKI PROD III	6.11.2017																										
HRASTJE IA	6.11.2017																										
BREST IIA	6.11.2017																										
ROJE LV-0377	9.11.2017	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
BŠV-1/99	16.11.2017																										
Petrol ob Celovski	16.11.2017																										
Petrol Zalog	16.11.2017														<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001	<0,002	<0,001	<0,005	<0,0002	<0,0015		
LP Zadobrova	16.11.2017																										
Pb-4 Kolezija	16.11.2017																										
PINCOME 1/10 Geološki zavod	16.11.2017																										
LMV-1 Mlekame	20.11.2017																										
KLEČE VIII A	4.12.2017																										
ŠENTVID IIA	4.12.2017																										
JARŠKI PROD III	4.12.2017																										
HRASTJE IA	4.12.2017																										
BREST IIA	4.12.2017																										
KLEČE VIII A	8.01.2018																										
KLEČE XIII	8.01.2018																										
ŠENTVID IIA	8.01.2018																										
JARŠKI PROD III	8.01.2018																										
HRASTJE IA	8.01.2018																										
BREST IIA	8.01.2018																										
KLEČE VIII A	5.02.2018																										
ŠENTVID IIA	5.02.2018																										
JARŠKI PROD III	5.02.2018																										
HRASTJE IA	5.02.2018																										
BREST IIA	5.02.2018																										
KLEČE VIII A	8.03.2018																										
ŠENTVID IIA	8.03.2018																										
JARŠKI PROD III	8.03.2018																										
HRASTJE IA	8.03.2018																										
BREST IIA	8.03.2018																										
ROJE LV-0377	4.04.2018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
BŠV-1/99	4.04.2018																										
LP Zadobrova	4.04.2018																										
Petrol Zalog	4.04.2018														<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001	<0,002	<0,001	<0,005	<0,0002	<0,0015		
Petrol ob Celovski	4.04.2018																										
Pb-4 Kolezija	4.04.2018																										
PINCOME 1/10 Geološki zavod	4.04.2018																										
KLEČE VIII A	5.04.2018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
KLEČE XIII	5.04.2018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
ŠENTVID IIA	5.04.2018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
JARŠKI PROD III	5.04.2018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
HRASTJE IA	5.04.2018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
BREST IIA	5.04.2018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05													
LMV-1 Mlekame	9.04.2018																										