



NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO

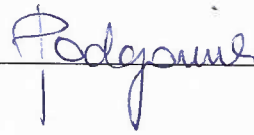
CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE

MESTNA OBČINA NOVA GORICA			
prejeto 23-04-2018			
org.en.	štev.	pril.	vred.
4	355-71	2017-10	- /

MONITORING POVRŠINSKIH VODA V
MESTNI OBČINI NOVA GORICA V LETU
2017

KONČNO POROČILO



Naročnik:	Mestna občina Nova Gorica Pogodba in Aneks k Pogodbi št.: 2106-700-18/2017
Poročilo pripravila:	Karmen Podgornik, dipl.san.inž. 

1	ZAKONODAJA.....	3
2	NAČRT MONITORINGA.....	3
3	OPIS MERILNIH MEST	3
4	METODOLOGIJA.....	6
5	REZULTATI	7
6	OCENE IN MNENJA	13
7	EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA	18
7.1	Mikrobiološko stanje	19
8	PRILOGE.....	20

1 ZAKONODAJA

Zakon o vodah (Ur.l. RS, 67/02, 2/04 - ZZdl-A, 41/04 - ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15)

Uredba o stanju površinskih voda (Ur.l. RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16)

Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Ur.l. RS, št. 10/09, 81/11, 73/16)

2 NAČRT MONITORINGA

Monitoring površinskih voda na območju Mestne občine Nova Gorica je potekal na petih merilnih mestih, in sicer na štirih vodotokih in zadrževalniku Vogršček. Obseg preiskav je dogovorjen s pogodbo, seznam metod je naveden v tabeli 3. V tabeli 1 je naveden letni načrt vzorčenja za leto 2017.

Tabela 1: Letni načrt vzorčenja za leto 2017

	Vodotok	Merilno mesto	Čas vzorčenja 2017
1	Branica	Steske	november
2	zadrževalnik Vogršček	na jezu	november
3	Lijak	med Vogrskim in Ozeljanom	november
4	zadrževalnik Vogršček	v rekreacijskem delu	november
5	Globočnik	Ajševica	november
6	Vrtojba	Rožna Dolina	Januar 2018

3 OPIS MERILNIH MEST

V tabeli 2 so navedene površinske vode vključene v monitoring stanja površinskih voda, merilna mesta ter Gauss-Krugerjeve koordinate merilnih mest.

Tabela 2: Seznam vodotokov in merilnih mest z Gauss-Krugerjevimi koordinatami

površinska voda	merilno mesto	Gauss Kruger X (m)	Gauss Kruger Y (m)
Branica	Steske	81972	404261
zadrževalnik Vogršček	na jezu	85470	401607

površinska voda	merilno mesto	Gauss Kruger X (m)	Gauss Kruger Y (m)
Lijak	med Vogrskim in Ozeljanom	86667	399778
zadrževalnik Vogršček	v rekreacijskem delu	85865	403335
Globočnik	Ajševica	90197	400005
Vrtojba	Rožna Dolina	89399	394739

Opisi in fotografije merilnih mest:

Slika 1: BRANICA, kraj: Steske

Opis merilnega mesta: pod starim mostom v Steskah. Dostop do mesta je travnat, dno je kamnito, kamni so poraščeni. Voda je tekoča. V bližini potoka so vrtovi

in vinogradi ter naselje individualnih hiš in magistralna cesta.



Slika 2: ZADRŽEVALNIK VOGRŠČEK, kraj: v delu zadrževalnika s stalnim nivojem, levo od hitre ceste v smeri Ajdovščine.

Opis merilnega mesta: voda je stoječa, dno je peščeno. Brežina je travnata. V bližini je hitra cesta Vipava-Vrtojba.

Slika 3: LIJAK, kraj: med krajema Vogrsko in Ozeljan pod viaduktom hitre ceste Vipava – Vrtojba.

Opis merilnega mesta: vzorči se pod viaduktom hitre ceste Razdrto-Vrtojba. Struga je široka približno 2 m, voda je nizka, rahlo tekoča. Dno je kamnito, v bližini je maščobolovilec za padavinske vode s hitre ceste. Ob brežini potoka je več vrtnarij in kmetijska zemljišča.



Slika 4: ZADRŽEVALNIK VOGRŠČEK Kraj: na jezu

Opis merilnega mesta: merilno mesto je na brežini v bližini jeza. Voda je stoječa, brežina je skalnata.

Slika 5: GLOBOČNIK, kraj zajema: Ajševica

Opis merilnega mesta: Približno 200 m pred izlivom Globočnika v Lijak. Voda je tekoča. Brežina je poraščena, travnata. V bližini so kmetijske površine, predvsem koruzna polja, individualne hiše in magistralna cesta. Struga potoka je močno zaraščena.



Slika 6: VRTOJBICA,; Rožna Dolina (rondo)

Opis merilnega mesta: Približno 100 m pred državno mejo z Italijo. Voda je tekoča. Brežina je z obeh strani poraščena s travo. V bližini je asfaltirana cesta Rondo (Šempeter, Ajdovščina, Nova Gorica in Rožna Dolina).

4 METODOLOGIJA

Metodologija, ki smo jo uporabljali pri strokovnem delu, je v skladu s standardom SIST EN ISO/IEC 17025 (2005), ki določa splošne zahteve za usposobljenost preskuševalnih in kalibracijskih laboratorijev.

Vzorčenje je potekalo v skladu s standardom SIST ISO 5667-6:2007 Kakovost vode - Vzorčenje - 6. del: Navodilo za vzorčenje rek in vodnih tokov, ki predpisuje način vzorčenja površinskih rek in vodotokov in internim navodilom NAV OOO 03v:2011, izdaja 7 ter s standardom SIST EN ISO 5667-3:2013 Kakovost vode - Vzorčenje - 3. del: Shranjevanje in ravnanje z vzorci vode in navodil za posamezne metode preskušanja, ki predpisuje embalažo, način konzerviranja vzorcev in prevoza do laboratorija (NAV OOO 08v, izdaja 15).

Tabela 3: Seznam metod preskušanja

PARAMETER		ENOTA	METODA PRESKUŠANJA	
vzorčenje			ISO 5667-6:2014 interna navodila NAV OOO 03v:2011, izdaja 7	
terenske meritve				
senzorična ocena vode			ÖNORM M6620 (2012)	
pH			ISO 10523 (2008)	
Tz			DIN 38404/C4 (1976)	#
Tv			DIN 38404/C4 (1976)	
Električna prevodnost (25°C)		µS/cm	ISO 7888 (1985)	
Kisik	O ₂	mg/l	ISO 17289:2014 (E)	
Nasičenost s kisikom	O ₂	%	ISO 5814 (2012)	#
kemijska preskušanja				
Poraba kalijevega permanganata	O ₂	mg/l	SIST EN ISO 8467:1998	
Biokemijska potreba po kisiku – BPK ₅	O ₂	mg/l	SIST EN 1899-2:(2000)	
Ortofosfat	PO ₄	mg/l	SIST EN ISO 6878 (2004) toč.4	
Amonij	NH ₄	mg/l	SIST ISO 7150/1 (1996)	
Nitrit	NO ₂	mg/l	SIST EN 26777 (1996)	
Nitrat	NO ₃	mg/l	MP LC 004 (2005)	
Dušik – celotni	N	mg/l	MP V 50:2008 SIST ISO 10048:1996 preklican	
Suspendirane snovi		mg/l	SIST ISO 11923 (1998)	
Trdota – celotna		°NT	SIST ISO 6059 (1996)-MODIF:	#
Trdota – karbonatna		°NT	MP-V 03 (2002)	#
Klorid	Cl	mg/l	MP LC 022:2009	
Kadmij (sed.)	Cd	mg/kg	SIST EN ISO 15586 (2003)-MODIF.	#
Svinec (sed.)	Pb	mg/kg	SIST EN ISO 15586 (2003)-MODIF.	#
Živo srebro (sed)	Hg	mg/kg	SIST EN ISO 12846:2012, točka 7 – modif.	#
Fenolne snovi (fenolni indeks)		µg/l	SIST ISO 6439 (1996)	#
Mineralna olja		mg/l	SIST EN ISO 9377-2 (2001)	

PARAMETER		ENOTA	METODA PRESKUŠANJA	
Anionaktivni detergenti	MBAS	mg/l	SIST ISO 7875-1 (1997);AC 1:2004	
Celotni fosfor	PO ₄	mg/l	SIST EN ISO 6878 (2004) toč.8	
mikrobiološka preskušanja				
koliformne bakterije		MPN/100 ml	ISO 9308-2:2012	#
<i>E.coli</i>		MPN/100 ml	ISO 9308-2:2012	#
Intestinalni enterokoki		CFU/100 ml	ISO 7899-2:2000	

»Dejavnosti iz obsega akreditacije so navedene na spletni strani Slovenske akreditacije (reg.št.LP-014).«

»#-neakreditirana dejavnost«.

5 REZULTATI

Vzorčenje v letu 2017 je bilo izvedeno 23.11.2017 na petih merilnih mestih, dne 23.1.2018 pa še na Vrtojbici v Rožni Dolini..

V tabelah od 4 do 6 so zbrani rezultati terenskih meritev, kemijskega in mikrobiološkega preskušanja vzorcev.

Tabela 4: Terenske meritve

Vzorec	Kraj odvzema	Tz (°C)	Tv	pH	Električna prevodnost	Kisik teren	Nasičenost s kisikom
		°C	°C		T ref (25°C) (µS/cm)	O ₂ mg/l	%
Branica	Steske	9,5	10,3	7,9	483	10,3	92
Vogršček	na jezcu	11,5	9,0	7,9	382	9,6	83
Lijak	pred občinsko mejo	10,5	10,2	8,0	498	10,0	91
Vogršček	rekreacijski del	12,0	8,8	8,0	384	9,6	83
Globočnik	Ajševica	9,0	10,0	8,0	452	10,1	92
Vrtojba	Rožna Dolina	9,6	4,4	8,4	330	14,5	112

Tabela 5: Kemijsko preskušanje

Vzorec	Kraj odvzema	Poraba kalijevega permanganata O ₂ mg/l	BPK5 O ₂ mg/l	Ortofosfat PO ₄ mg/l	Celotni fosfor PO ₄ mg/l	Amonij NH ₄ mg/l	Nitrit NO ₂ mg/l	Nitrat NO ₃ mg/l	Dusik N mg/l
Branica	Steske	0,77	<1,0	0,060	0,085	0,066	0,023	6,8	2,4
Vogršček-na jezu	na jezu	2,5	<1,0	<0,03	0,056	0,18	0,029	3,9	1,5
Lijak	pred občinsko mejo	1,3	<1,0	0,10	0,052	0,13	0,075	6,4	1,8
Vogršček-rekr. del	rekreacijski del	2,4	<1,0	0,035	0,31	0,18	0,036	4,8	1,3
Globočnik	Ajševica	2,6	<1,0	0,050	0,067	0,17	0,048	5,0	1,5
Vrtojba	Rožna Dolina	0,99	<1,0	0,064	0,31	0,11	0,013	9,6	2,5

Vzorec	Kraj odvzema	Suspendirane snovi		Trdota celotna		Trdota karbonatna		Klorid		Kadmij v sedimentu	Svinec v sedimentu	Zivo srebro v sedimentu
		mg/l	°N	°NT	Cl mg/l	Cd mg/kg (s.s.)	Pb mg/kg (s.s.)	Hg mg/kg (s.s.)				
Branica	Steske	<5	14,4	13,7	9,4	0,12	22	0,07				
Vogršček-na jezu	na jezu	8,0	11,8	7,4	8,3	0,07	21	0,11				
Lijak	pred občinsko mejo	<5	14,9	12,1	15	<0,07	21	0,09				
Vogršček-rekr. del	rekreacijski del	7,7	11,8	9,8	7,7	<0,07	23	0,10				
Globočnik	Ajševica	<5	14,9	12,4	10	0,16	23	0,10				
Vrtojba	Rožna Dolina	<5	9,3		3,5	<0,1	11	<0,1				

Vzorec	Kraj odvzema	Fenolne snovi	mg/l	Mineralna olja	MBAS mg/l	Anionaktivni detergenti
Branica	Steske	<6	<0,010	<0,10	<0,10	
Vogršček-na jezu	na jezu	<6	<0,010	<0,10	<0,10	
Lijak	pred občinsko mejo	<6	<0,010	<0,10	<0,10	
Vogršček-rekr. del	rekreacijski del	<6	0,012	<0,10	<0,10	
Globočnik	Ajševica	<6	<0,010	<0,10	<0,10	
Vrtojba	Rožna Dolina	<6	<0,010	<0,10	<0,10	

Tabela 6: Mikrobiološko preskušanje

Vzorec	Kraj odvzema	Koliformne bakterije	Enterokoki	E. coli
		MPN/ 100ml	MPN/ 100ml	CFU/ 100ml
Branica	Steske	6900	250	920
Vogršček-na jezcu	na jezcu	690	230	920
Lijak	pred občinsko mejo	5200	390	280
Vogršček-rekr. del	rekreacijski del	490	21	15
Globočnik	Ajševica	9200	250	650
Vrtojba	Rožna Dolina	8200	2000	2000

6 OCENE IN MNENJA

Za ocena skladnosti površinskih voda je bila uporabljena Uredba o stanju površinskih voda (Ur.l. RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16). Obseg parametrov monitoringa je manjši od obsega navedenega v Uredbi, zato so ocene vezane na obseg in rezultatov opravljenih analiz in ne na celoten predpisan obseg v zakonodaji.

Kemijsko stanje površinskih voda

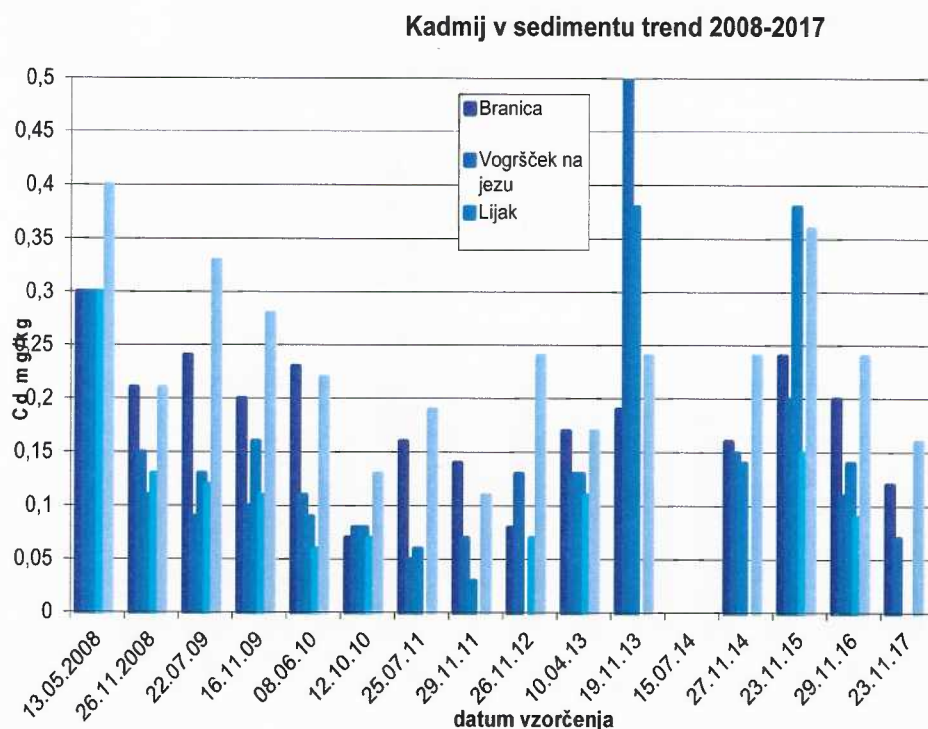
Do leta 2015 smo v ocenjevanje kemijskega stanja vseh štirih površinskih vod zajetih v monitoring vključili naslednje parametre: alaklor, atrazin, aldrin, dieldrin, endrin, endosulfan, HCH, heksaklorobutadien, heksaklorocikloheksan ter simazin. Vrednosti parametrov so bile v letu 2014 pod mejo določljivosti metode in pod mejo LP-OSK (okoljskega standarda kakovosti-letna povprečna vrednost parametra kemijskega stanja) ter pod NDK-OSK (okoljski standard kakovosti-največja dovoljena koncentracija parametra kemijskega stanja). Od leta 2015 teh parametrov nismo analizirali.

V letu 2018 se je v zadnjem vzorcu na Vrtojbi odvzelo še pesticide.

6.1 Ugotavljanje trendov kovin v sedimentu, grafični prikazi.

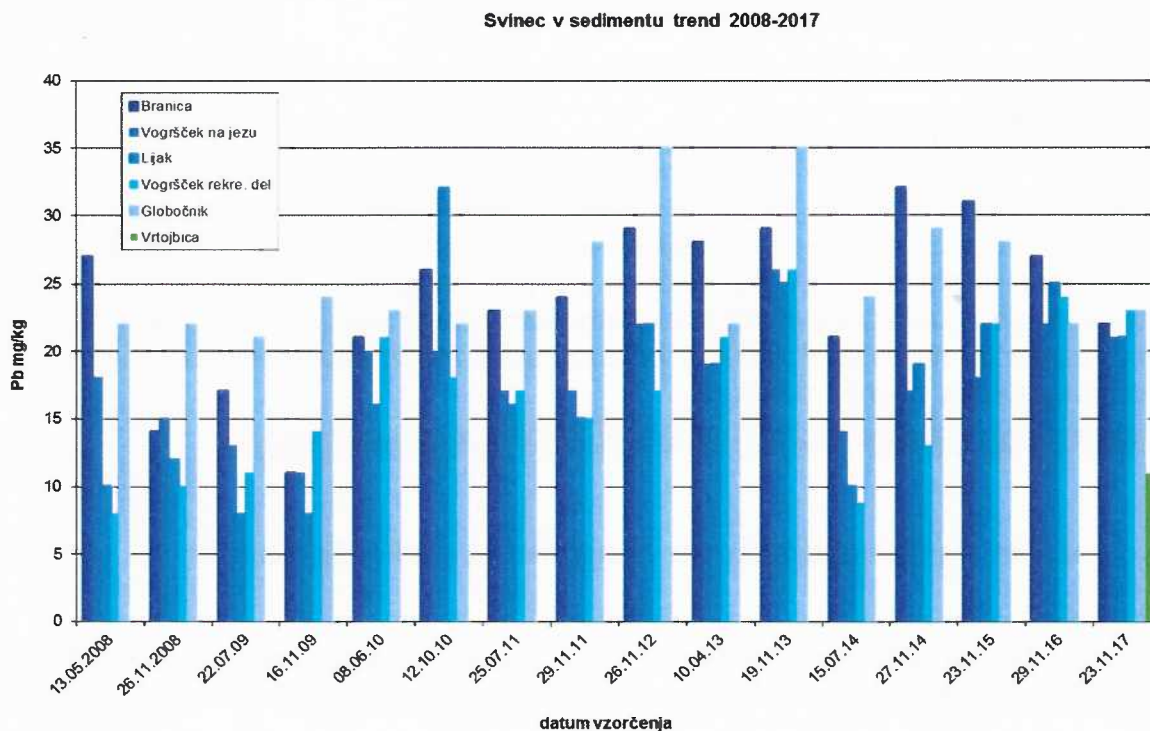
Na grafih od 1-3 so prikazane vsebnosti kovin v sedimentu, odvzetem na merilnem mestu posameznih površinskih vod vključenih v monitoring. Časovno obdobje zajema leta od 2008-2017.

Analizirali smo tudi vsebnost kovin v sedimentu, in sicer svinca, kadmija in živega srebra, pri katerih smo ugotavljali trend zadnjih petih let. Kovine smo določali v zračno sušenem vzorcu, presejanem <math><250\mu\text{m}</math>.



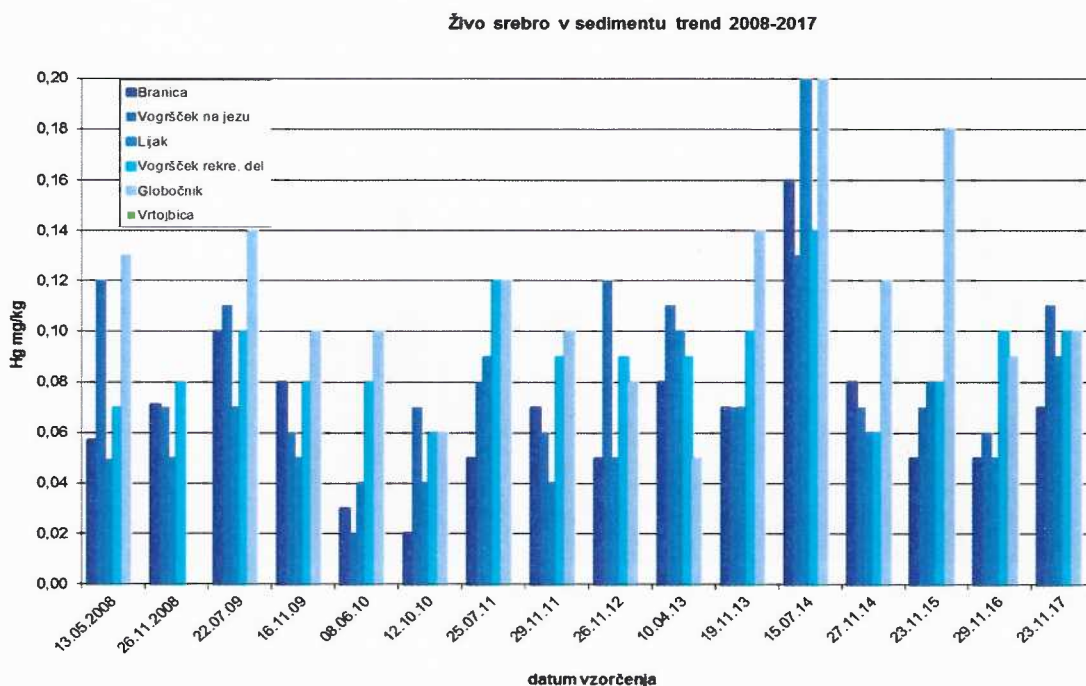
Graf 1: Kadmij v sedimentu, v letih od 2008-2017

Povprečna vsebnost kadmija v sedimentih v letih od 2008-2017 je 0,18 mg Cd/kg. Najnižja izmerjena vrednost je 0,03 mg Cd/kg (Lijak, november 2011). Najvišja vsebnost je bila določena v sedimentu zadrževalnika Vogršček, novembra leta 2013, in sicer 0,82 mg Cd/kg. V mesecu Juliju letu 2014 kadmija nismo našli v nobenem vzorcu.



Graf 2: Svinec v sedimentu, v letih od 2008-2017

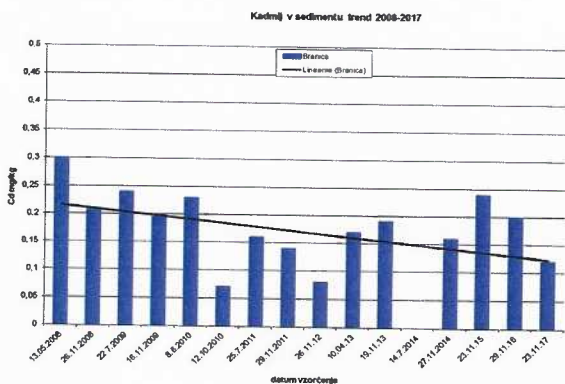
Povprečna vsebnost svinca v sedimentih v letih od 2008-2017 je bila 20 mg Pb/kg. Najnižja izmerjena 8 mg Pb/kg (Vogršček - rekreacijski del I.2008 in Lijak I.2009), najvišja pa 35 mg Pb/kg (Globočnik, I. 2012 in 2013). V letu 2018 je bila vsebnost svinca analizirana tudi v Vrtojbi, kjer je bila izmerjena vsebnost 11 mg Pb/kg.



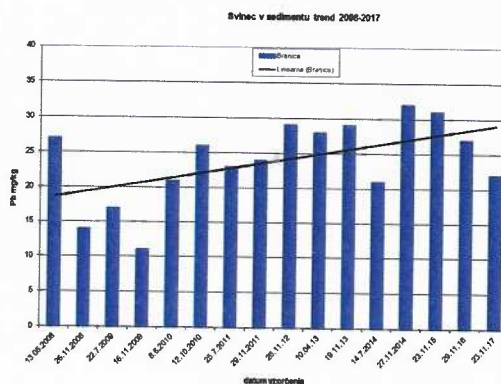
Graf 3: Živo srebro v sedimentu, trend v letih od 2008-2017

Povprečna vsebnost živega srebra v sedimentih v letih od 2008-2017 je bila 0,09 mg Hg/kg. Najnižja izmerjena 0,02 mg Hg/kg (Vogršček – na jezu I.2010 in Branica I.2010), najvišja pa 0,89 mg Hg/kg (Lijak, I. 2014). V letu 2018 se je odvzelo tudi vzorec vode iz Vrtojbe, kje vsebnosti živega srebra nismo našli.

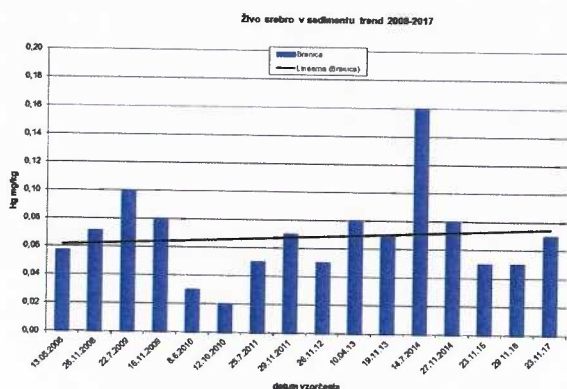
Na Grafih od 4-18 so prikazani trendi nahajanja kovin (svinec, kadmij, živo srebro) v sedimentih na vseh petih vzorčnih mestih skozi časovno obdobje od 2008-2016.



Graf 4: Branica-ugotavljanje trenda kadmija

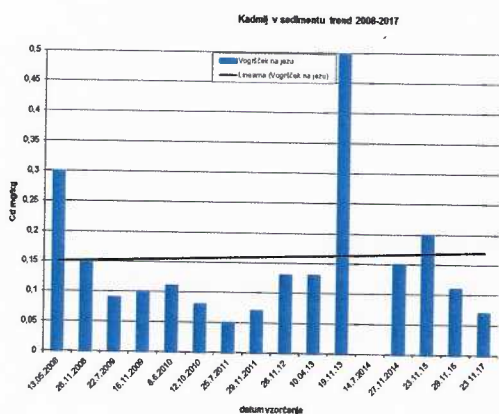


Graf 5: Branica-ugotavljanje trenda svınca

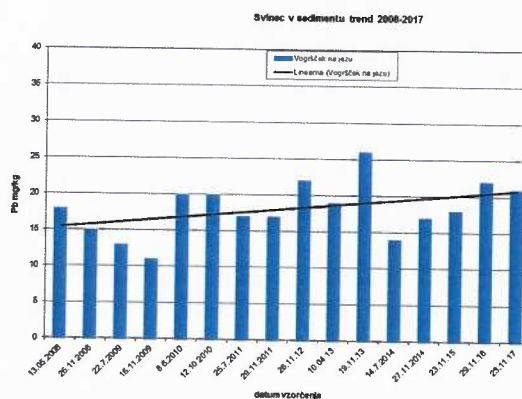


Graf 6: Branica-ugotavljanje trenda živega srebra

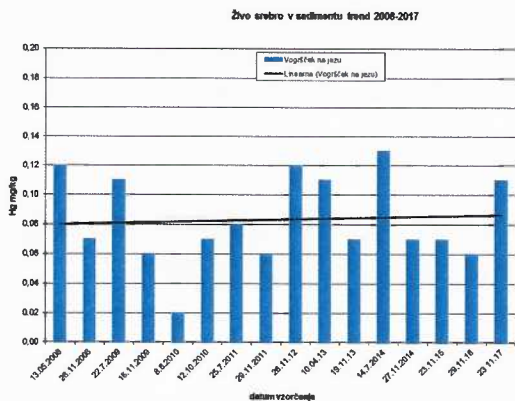
Vsebnost kadmija in v letu 2017 tudi svınca v sedimentu Branice v Steskah kaže trend upadanja, medtem ko vsebnost živega srebra z leti narašča. Pri ugotavljanju trenda živega srebra v sedimentu Branice, izstopa julijski vzorec I.2014, kot najvišji, s čimer tudi dviguje trend.



Graf 7: Vogršček na jezu-ugotavljanje trenda kadmija

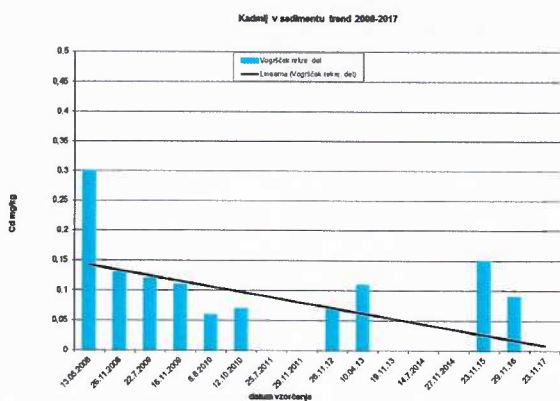


Graf 8: Vogršček na jezu -ugotavljanje trenda svınca

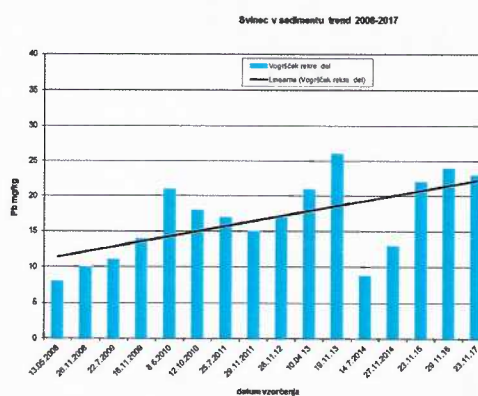


Graf 9: Vogršček na jezu -ugotavljanje trenda živega srebra

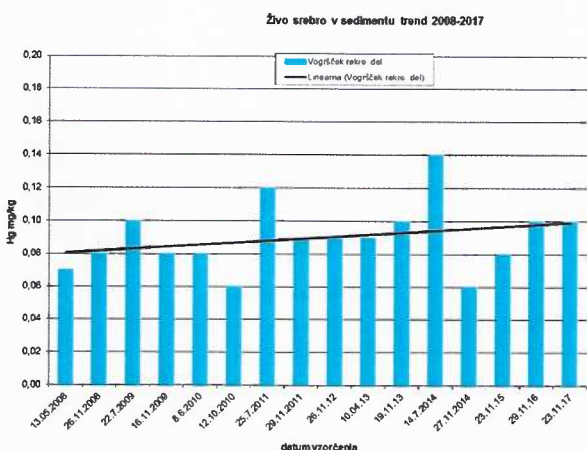
Sediment odvzet na zadrževalniku Vogršček na jezu kaže rahel trend naraščanja za kadmij (ki je zelo neenakomerno razporejen med leti) trend naraščanja velja tudi za+ svinec. Trend živega srebra v sedimentu je v letu 2017 ponovno narasel.



Graf 10: Vogršček rekreacijski del;- ugotavljanje trenda kadmija

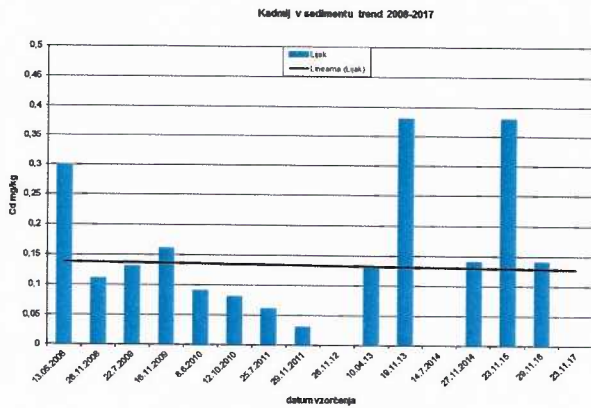


Graf 11: Vogršček rekreacijski del -ugotavljanje trenda svinca

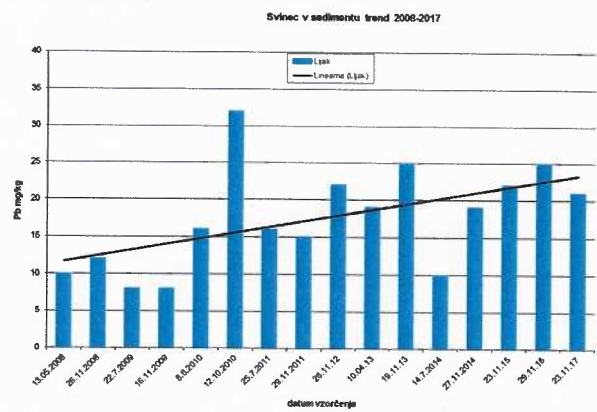


Graf 12: Vogršček rekreacijski del -ugotavljanje trenda živega srebra

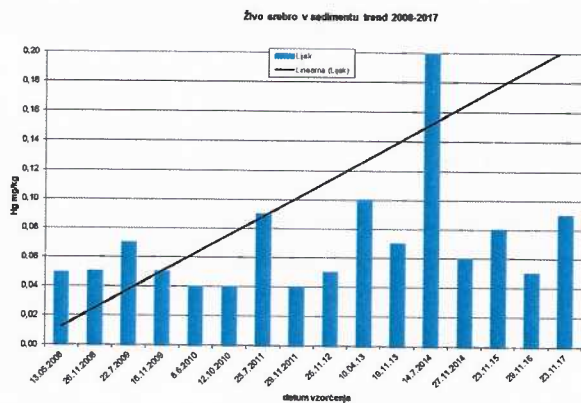
Kadmij v sedimentu v tako imenovanem rekreacijskem delu zadrževalnika Vogršček kaže strm trend upadanja, v letu 2017 ga nismo našli. Vsebnost drugih dveh kovin z leti počasi narašča.



Graf 13: Lijak-ugotavljanje trenda kadmija;

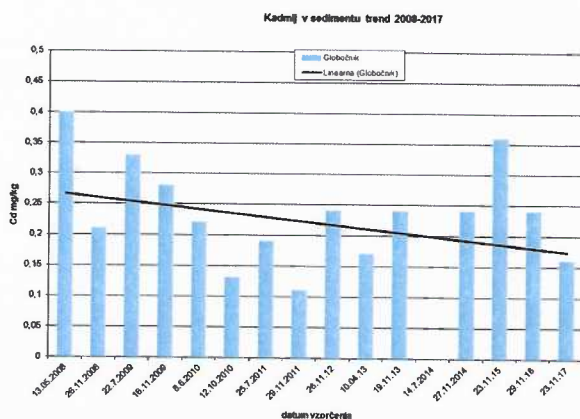


Graf 14: Lijak -ugotavljanje trenda svinca

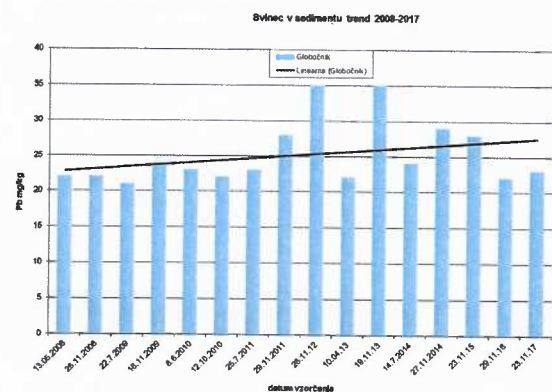


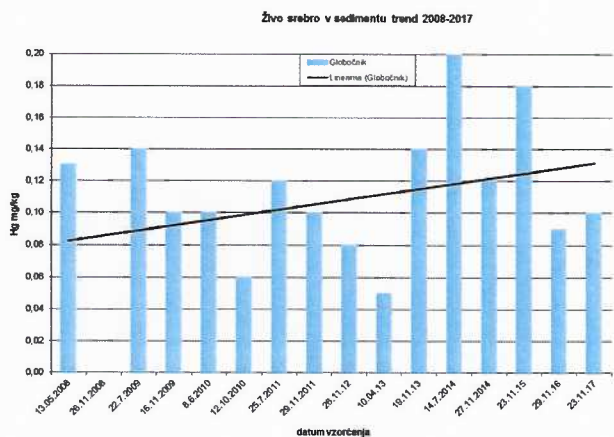
Graf 15: Lijak -ugotavljanje trenda živega srebra

Vsebnost živega srebra v sedimentu Lijaka skozi opazovano časovno obdobje počasi narašča, poleti 2014 pa smo izmerili bistveno višjo vsebnost kot običajno, in sicer 0,89 mgHg/kg, kar je 15x višje od običajnega povprečja. Vsebnost kadmija v letu 2017 nismo našli, vsebnost svinca pa je rahlo padla.



Graf 16:Globočnik-ugotavljanje trenda kadmija; Graf 17:Globočnik-ugotavljanje trenda svinca



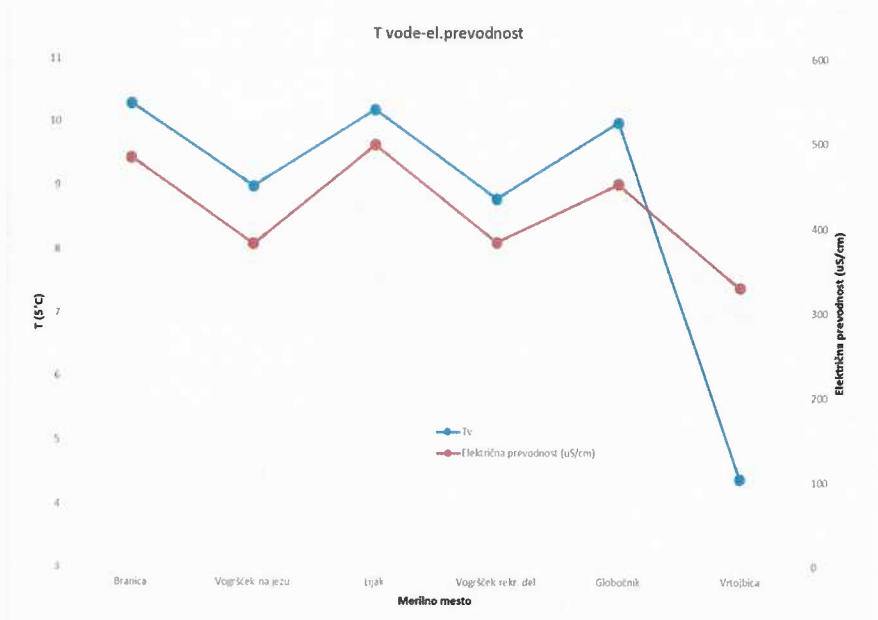


Graf 18: Globočnik-ugotavljanje trenda živega srebra

Vsebnost kadmija v sedimentu Globočnika počasi upada skozi opazovano časovno obdobje, vsebnost svinca in kadmija pa je v letu 2017 rahlo narastla.

7 EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA

Pri ugotavljanju ekološkega stanja smo analizirali fizikalno-kemijske parametre, in sicer toplotne razmere: temperaturo vode (Graf 19), kisikove razmere: biokemijska poraba kisika v petih dneh (BPK₅), izmerili smo slanost: električno prevodnost (Graf 19), zakisanost: pH, stanje hranil: amonij, nitrat, celotni dušik, celotni fosfor in ortofosfat.



Graf 19: Temperature vode in električna prevodnost

Vode smo razvrstili v BPK₅ tipe in nitratne tipe ter upoštevali mejne vrednosti v skladu z metodologijo Vrednotenje ekološkega stanja površinskih vod s splošnimi fizikalno-kemijskimi elementi (MOP, januar 2009).

Na vseh šestih merilnih mestih je bila ocena za ekološko stanje po BPK₅ zelo dobro, po vsebnosti nitratov Vogršček na obeh merilnih mestih, Globočnik in Branica zelo dobro, v Lijaku dobro in v Vrtojbi zmerno.

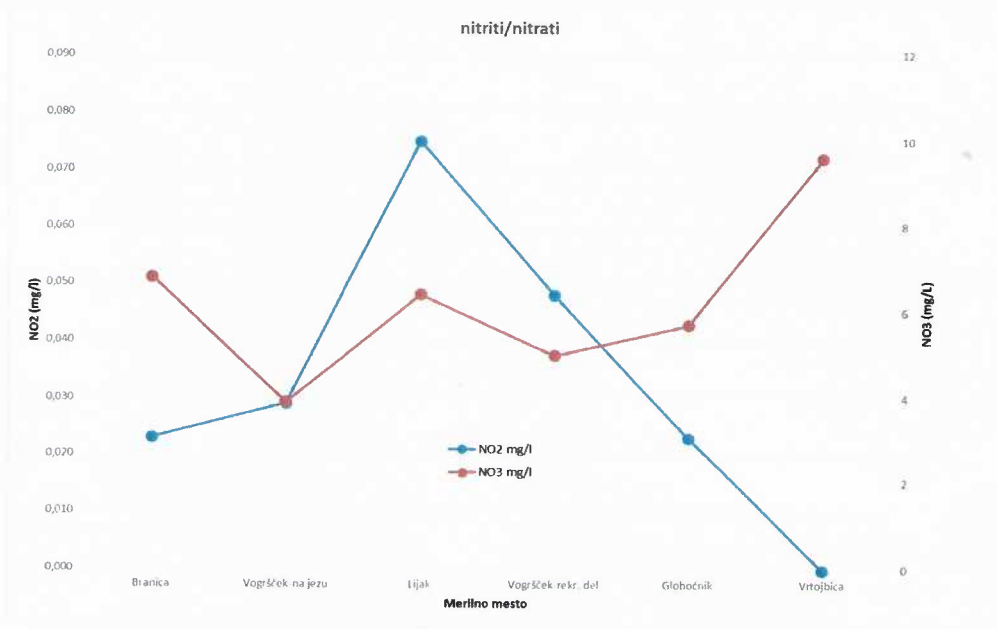
Ocena glede na parametre anionski detergenti in KPK (kemijska potreba po kisiku, izmerjena s KMnO_4) je zelo dobro ekološko stanje na vseh merilnih mestih, tudi glede na parameter mineralna olja, ki pa so rahlo povišana na merilnem mestu (Vogršček rekreacijski del).

Stanje hranil: najvišje vsebnosti celokupnega fosforja ($0,31 \text{ mgPO}_4/\text{l}$) smo določili v Vrtojbi, amonija v Vogrščku na jezu, nitritov pa v Lijaku.

Fosfati izvirajo iz onesnaženih vod gospodinjstev ter iz kmetijstva (umetna gnojila).

Amonij in nitriti so znak fekalnega onesnaženja.

Na Grafu 20 so prikazane vrednosti izmerjenih nitritov in nitratov.



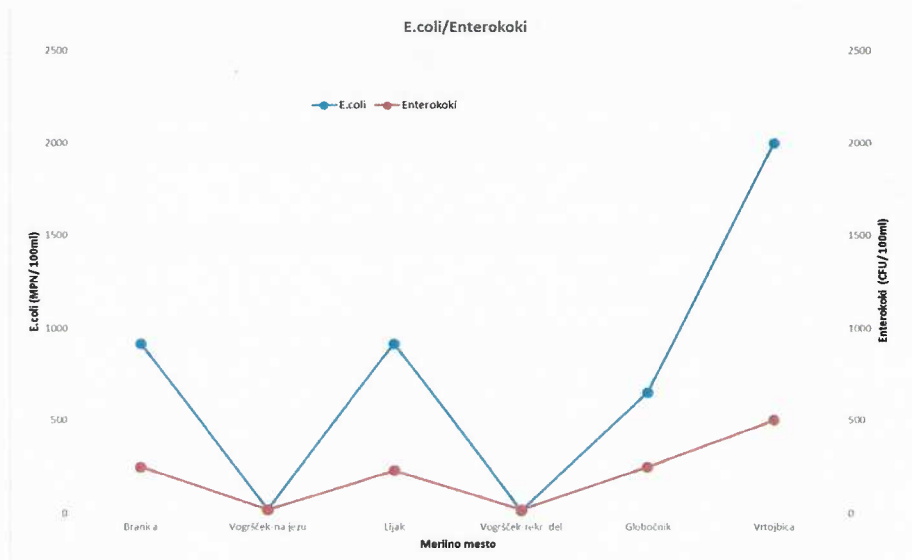
Graf 20: Vsebnost nitritov in nitratov

V vseh vzorcih smo določili vsebnosti nitratov, najvišje vrednosti $9,6 \text{ mg NO}_3/\text{l}$ v Vrtojbi. Nitriti so običajno znak onesnaževanja iz kmetijstva (umetna gnojila).

7.1 Mikrobiološko stanje

V vodah smo določali prisotnost skupnih koliformnih bakterij, E.coli in Enterokokov.

Fekalne bakterije so prisotne v vseh vzorcih, najvišje vrednosti smo izmerili v Lijaku, Branici in Vrtojbi. Najnižje vsebnosti so bile določene v Vogrščku-rekreacijski del (Graf 21).



Graf 21: Mikrobiološke preiskave

8 PRILOGE

Poročila o vzorčenju:

17/132217-17/132221, 18/5949