



**MONITORING POVRŠINSKIH VODA V  
MESTNI OBČINI NOVA GORICA V LETU  
2015**



**KONČNO POROČILO**

Naročnik:	Mestna občina Nova Gorica Ponudba št.: 2106-600-53/2015-2
Poročilo pripravila:	Mag.Jasna Koglot, univ.dipl.kem.

<b>1</b>	<b>ZAKONODAJA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NAČRT MONITORINGA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OPIS MERILNIH MEST .....</b>	<b>3</b>
3.1	Opisi in fotografije merilnih mest: .....	4
<b>4</b>	<b>METODOLOGIJA.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>REZULTATI.....</b>	<b>8</b>
5.1	Rezultati monitoringa 2015 .....	8
<b>6</b>	<b>OCENE IN MNENJA .....</b>	<b>10</b>
6.1	Kemijsko stanje površinskih voda.....	10
6.2	Ugotavljanje trendov kovin v sedimentu, grafični prikazi. ....	10
6.3	Ekološko stanje površinskih voda .....	16
6.4	Mikrobiološko stanje .....	17
<b>7</b>	<b>Priloge.....</b>	<b>18</b>

## 1 ZAKONODAJA

- ❖ Zakon o vodah (Ur.l. RS, 67/02, 2/04 - ZZdrI-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 in 96/13)
- ❖ Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Ur.l. RS, št. 10/2009, 81/2011)

## 2 NAČRT MONITORINGA

Monitoring površinskih voda na območju Mestne občine Nova Gorica je potekal na petih merilnih mestih, in sicer na treh vodotokih in zadrževalniku Vogršček. Obseg preiskav je dogovorjen s ponudbo, seznam metod je naveden v tabeli 3. V tabeli 1 je naveden letni načrt vzorčenja za leto 2015.

**Tabela 1:** Letni načrt vzorčenja za leto 2015

	Vodotok	Merilno mesto	Čas vzorčenja 2015
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

## 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

<b>površinska voda</b>	<b>merilno mesto</b>	<b>Gauss Kruger X (m)</b>	<b>Gauss Kruger Y (m)</b>
Lijak	med Vogrskim in Ozeljanom	86667	399778
zadrževalnik Vogršček	v rekreacijskem delu	85865	403335
Globočnik	Ajševica	90197	400005

### **3.1 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 maščobo-lovilec 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.



## 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 OZ 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 OZ 08v).

**Tabela 3:** Seznam metod preskušanja

PARAMETER		ENOTA	METODA PRESKUŠANJA	
<b>terenske meritve</b>				
pH			SIST ISO 10523 (2010)	
Tz			SIST DIN 38404/C4 (2000)	#
Tv			SIST DIN 38404/C4 (2000)	
Električna prevodnost (20°C)		µS/cm	ISO 7888 (1985)	#
<b>kemijska preskušanja</b>				
Poraba kalijevega permanganata	O <sub>2</sub>	mg/l	SIST EN ISO 8467 (1998)	
Biokemijska potreba po kisiku – BPK <sub>5</sub>	O <sub>2</sub>	mg/l	SIST EN 1899-2 (2000)	
Ortofosfat	PO <sub>4</sub>	mg/l	SIST EN ISO 6878 (2004) toč..4	
Amonij	NH <sub>4</sub>	mg/l	SIST ISO 7150/1 (1996)	
Nitrit	NO <sub>2</sub>	mg/l	SIST EN 26777 (1996)	
Nitrat	NO <sub>3</sub>	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)	

PARAMETER		ENOTA	METODA PRESKUŠANJA	
Trdota – karbonatna		°NT	MP-V 03 (2002)	#
Trdota-celotna		°NT	SIST ISO 6059 (1996)-modif.	#
Klorid	Cl	mg/l	MP LC 022:2009	
razklop kovine			MP AAS 202 (2006)	#
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)	
Anionaktivni detergenti	MBAS	mg/l	SIST ISO 7875-1 (1997);AC 1:2004	
Celotni fosfor	PO <sub>4</sub>	mg/l	SIST EN ISO 6878 (2004) toč.8	

PARAMETER		ENOTA	METODA PRESKUŠANJA	
<b>mikrobiološka preskušanja</b>				
Koliformne bakterije		MPN/1l	SIST ISO 9308-2:1998	#
E.coli		MPN/100ml	SIST ISO 9308-2:1998	#
Enterokoki		CFU/100ml	SIST EN ISO 7899-2:2000	

Rezultati označeni z # se nanašajo na neakreditirano dejavnost.

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

## 5 REZULTATI

### 5.1 Rezultati monitoringa 2015

Vzorčenje v letu 2015 je bilo izvedeno 23.11.2015 na vseh petih merilnih mestih.

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

**Tabela 4:** Terenske meritve

Vzorec	Kraj odvzema	Tz	Tv	pH	Električna prevodnost
		°C	°C		T ref (25°C) µS/cm
Branica	Steske	7,5	7	7,8	524
Vogršček	na jezu	9,0	11,4	7,9	275
Lijak	pred občinsko mejo	13	7,2	8,1	524
Vogršček	rekreacijski del	8,5	9,8	7,9	392
Globočnik	Ajševica	10,0	9,5	8,2	527

**Tabela 5:** Kemijsko preskušanje

Vzorec	Kraj odvzema	Poraba kalijevega permanganata	BPK <sub>5</sub>	Orto fosfat	Celotni fosfor
		O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l
Branica	Steske	0,79	<1,0	0,04	0,17
Vogršček	na jezu	1,8	<1,0	<0,03	0,18
Lijak	pred občinsko mejo	2,2	<1,0	0,16	0,58
Vogršček	rekreacijski del	1,8	<1,0	0,26	0,15
Globočnik	Ajševica	1,3	<1,0	0,21	0,32



Vzorec	Kraj odvzema	Amonij	Nitrit	Nitrat	Dušik
		NH <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	N mg/l
Branica	Steske	0,072	0,017	7,5	1,4
Vogršček	na jezu	0,24	0,033	1,1	<1,0
Lijak	pred občinsko mejo	0,064	0,074	6,7	1,3
Vogršček	rekreacijski del	0,34	0,074	3,4	1
Globočnik	Ajševica	0,033	<0,013	5,5	1,6

Vzorec	Kraj odvzema	Suspendirane snovi	Trdota celotna	Trdota karbonatna	Klorid
		mg/l	°NT	°NT	Cl mg/l
Branica	Steske	<5	9,4	8,6	5,1
Vogršček	na jezu	<5	5,7	5,0	2,7
Lijak	pred občinsko mejo	<5	9,5	8,3	4,8
Vogršček	rekreacijski del	8,9	6,6	6,4	2,0
Globočnik	Ajševica	<5	9,1	8,3	7,5

Vzorec	Kraj odvzema	Cd v sedimentu	Pb v sedimentu	Hg v sedimentu	Fenolne snovi	Mineralna olja	Anion aktivni detergenti
		Cd mg/kg	Pb mg/kg	Hg mg/kg	µg/l	mg/l	MBAS mg/l
Branica	Steske	0,24	31	0,05	<6	<0,010	<0,10
Vogršček	na jezu	0,2	18	0,07	<6	<0,010	<0,10
Lijak	pred občinsko mejo	0,38	22	0,08	<6	<0,010	<0,10
Vogršček	rekreacijski del	0,15	22	0,08	<6	0,017	<0,10
Globočnik	Ajševica	0,36	28	0,18	<6	<0,010	<0,10

**Tabela 6:** Mikrobiološko preskušanje

<b>Vzorec</b>	<b>Kraj odvzema</b>	<b>Koliformne bakterije</b>	<b>Escherichia coli</b>	<b>Enterokoki</b>
		v 1l	v 100ml	v 100ml
Branica	Steske	46000	110	110
Vogršček	na jezu	2700	9	4
Lijak	pred občinsko mejo	>240000	2000	1300
Vogršček	rekreacijski del	>240000	360	680
Globočnik	Ajševica	200000	1000	290

## 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](#) in [96/13](#)). 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.

### 6.1 *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).

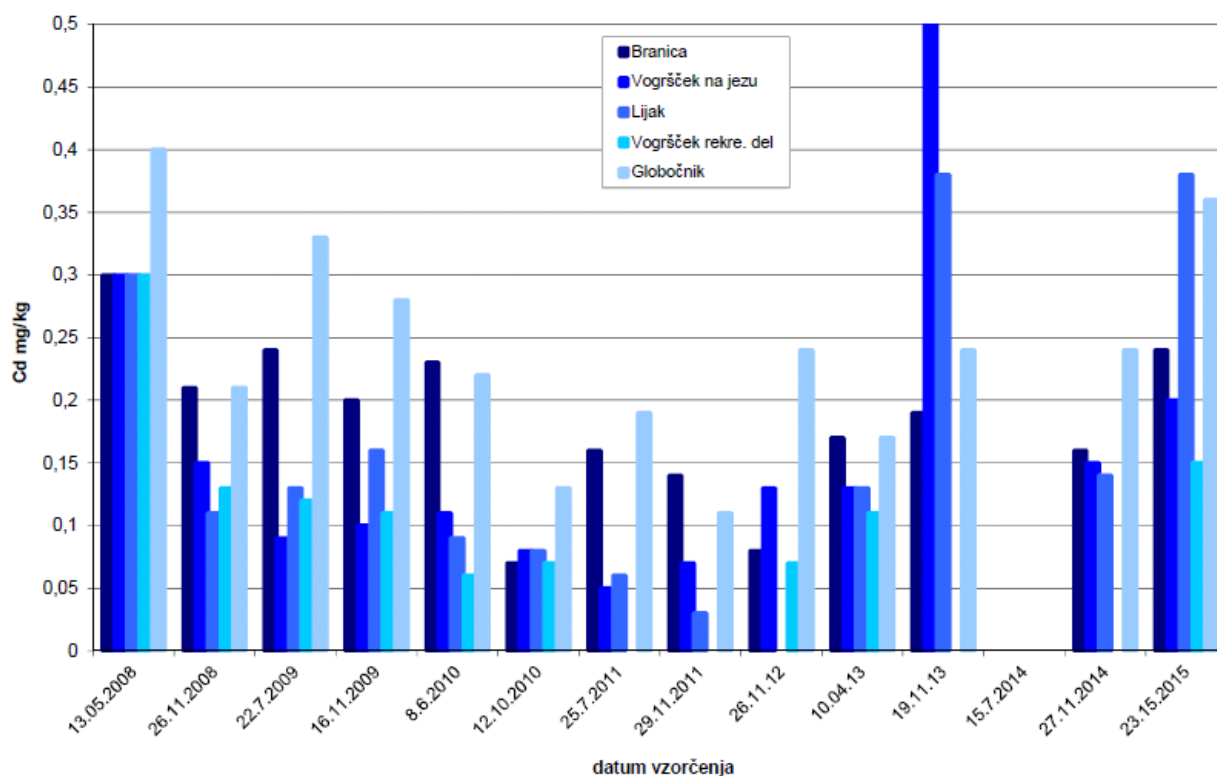
V letu 2015 teh parametrov nismo analizirali.

### 6.2 *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 2008-2015.

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 <250µm.

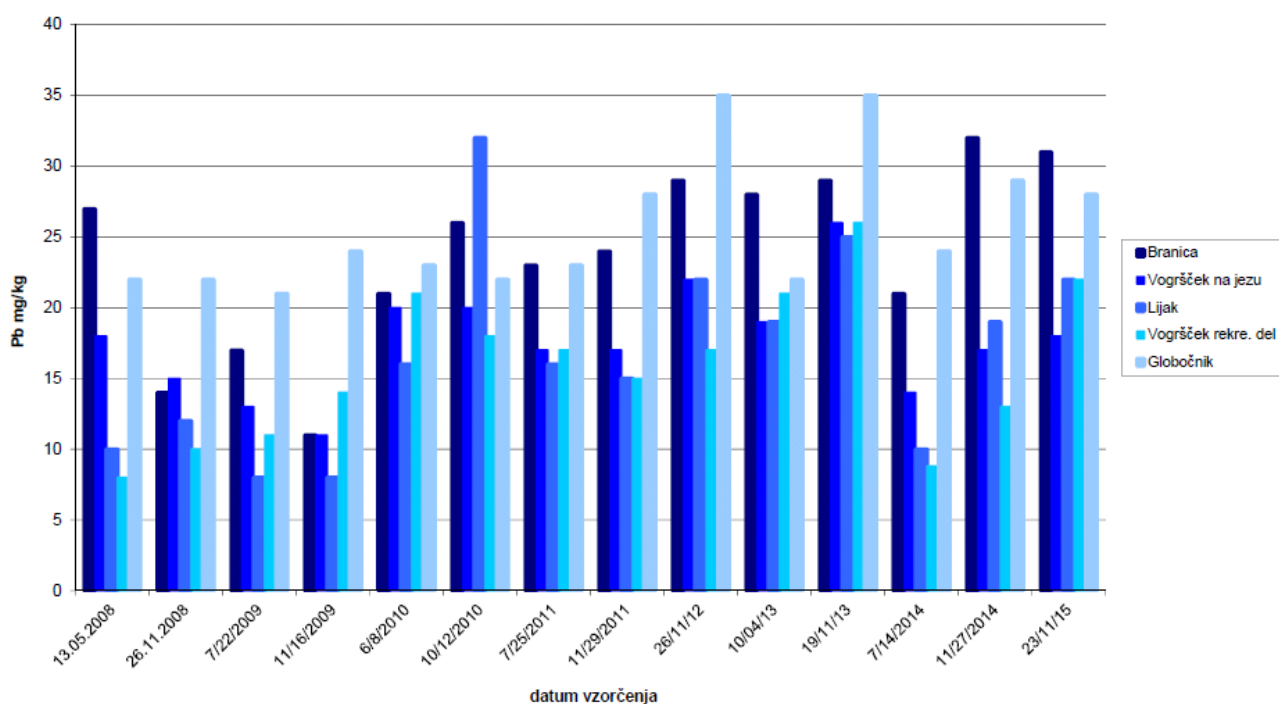
Kadmij v sedimentu trend 2008-2015



**Graf 1:** Kadmij v sedimentu, v letih od 2008-2015

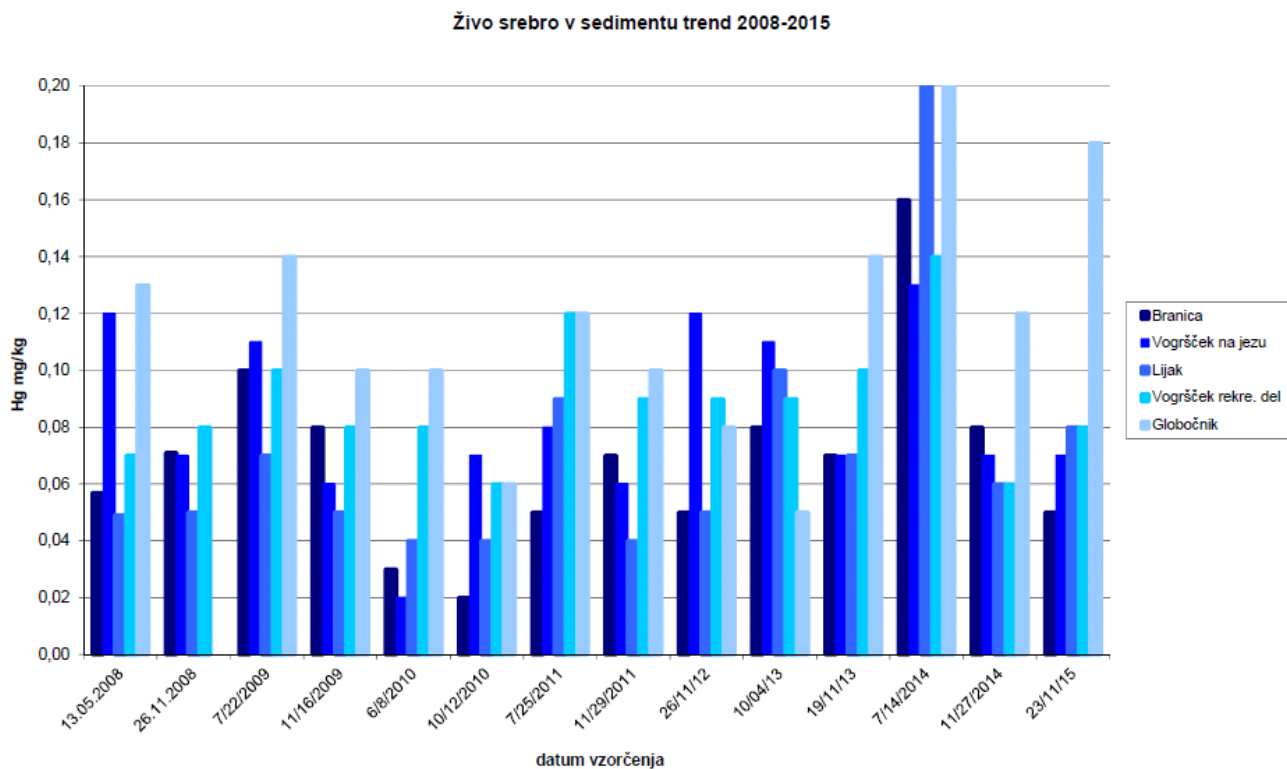
Povprečna vsebnost kadmija v sedimentih v letih od 2008-2015 je 0,18 mg Cd/kg. Najnižja izmerjena vrednost je 0,03 mg Cd/kg (Lijak, november 2011). Najvišja vsebnost je bila določena v sedimentu zadrževalnika Vogršček, novembra leta 2013, in sicer 0,82 mg Cd/kg.

Svinec v sedimentu trend 2008-2015



**Graf 2:** Svinec v sedimentu, v letih od 2008-2015

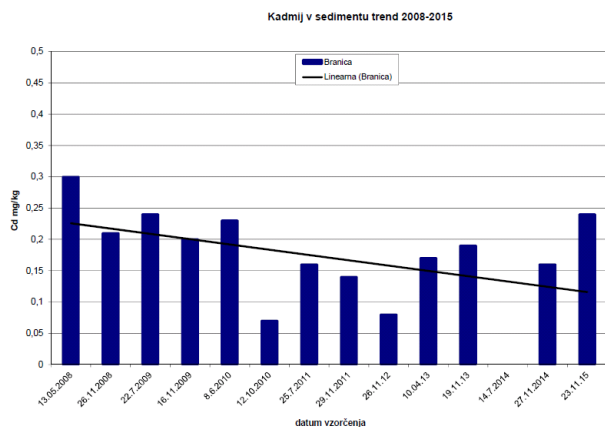
Povprečna vsebnost svineca v sedimentih v letih od 2008-2015 je bila 20 mg Pb/kg. Najnižja izmerjena 8 mg Pb/kg (Vogršček - rekreacijski del l.2008 in Lijak l.2009), najvišja pa 35 mg Pb/kg (Globočnik, l. 2012 in 2013).



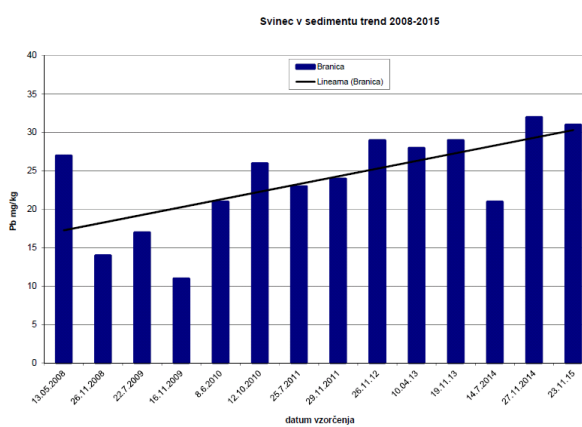
**Graf 3:** Živo srebro v sedimentu, trend v letih od 2008-2015

Povprečna vsebnost živega srebra v sedimentih v letih od 2008-2015 je bila 0,10 mg Hg/kg. Najnižja izmerjena 0,02 mg Hg/kg (Vogršček – na jezu l.2010 in Branica l.2010), najvišja pa 0,89 mg Hg/kg (Lijak, l. 2014).

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 2008-2015.

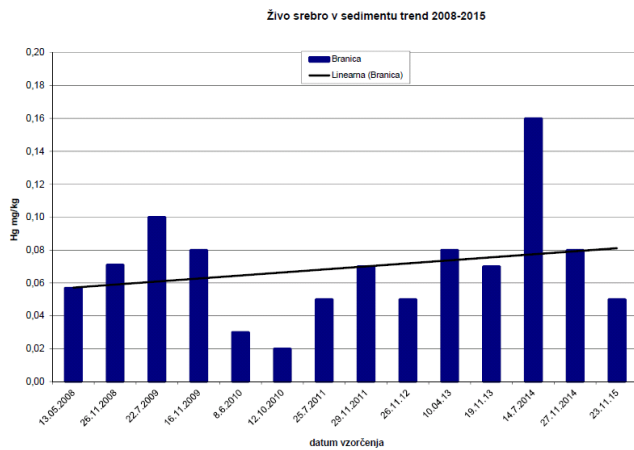


**Graf 4:** Branica-ugotavljanje trenda kadmija



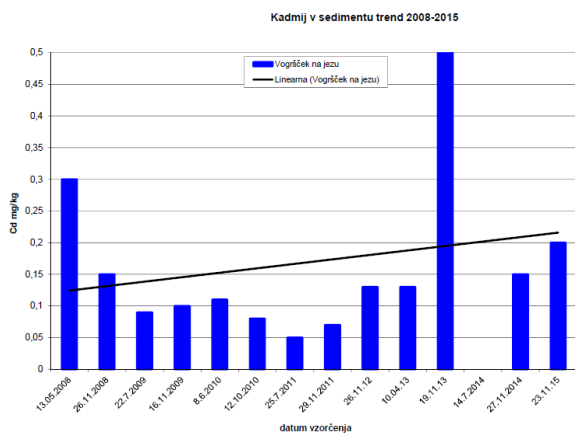
**Graf 5:** Branica-ugotavljanje trenda svineca



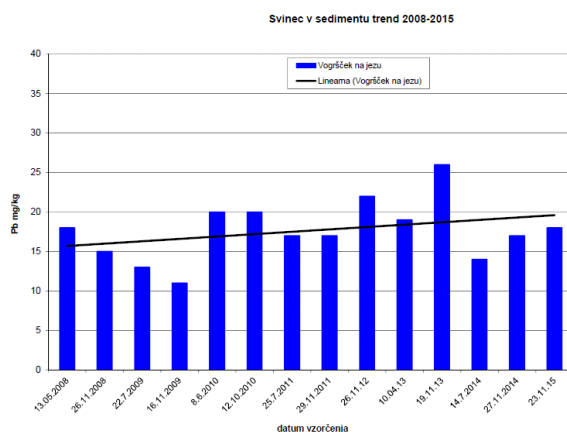


Graf 6: Branica-ugotavljanje trenda živega srebra

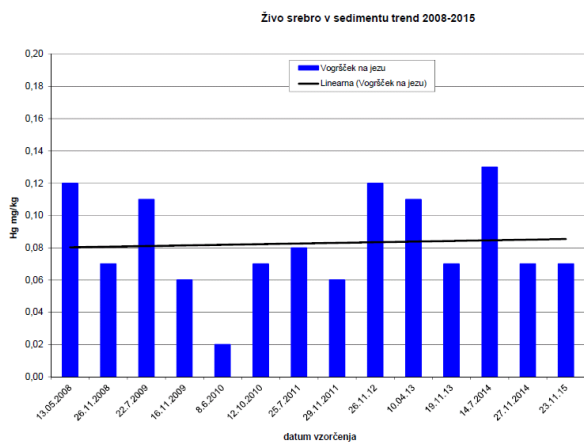
Vsebnost kadmija v sedimentu Branice v Steskah kaže trend upadanja, medtem ko vsebnost svinca in živega srebra z leti narašča. Pri ugotavljanju trenda živega srebra v sedimentu Branice, izstopa julijski vzorec l.2014, kot najvišji, s čimer tudi dviguje trend.



Graf 7: Vogršček na jezu-ugotavljanje trenda kadmija

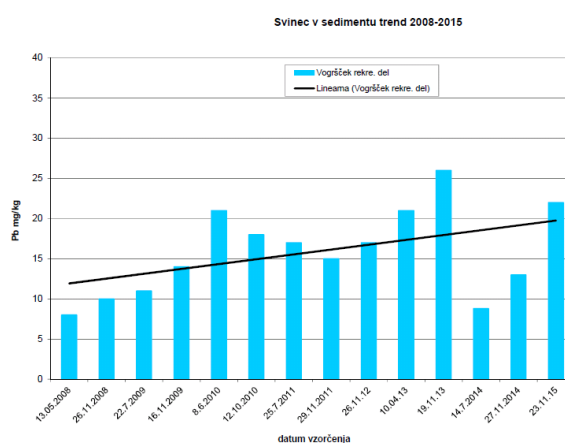
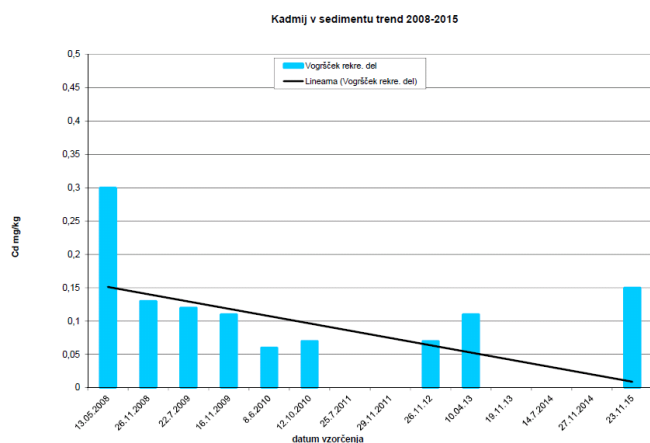


Graf 8: Vogršček na jezu -ugotavljanje trenda svinca

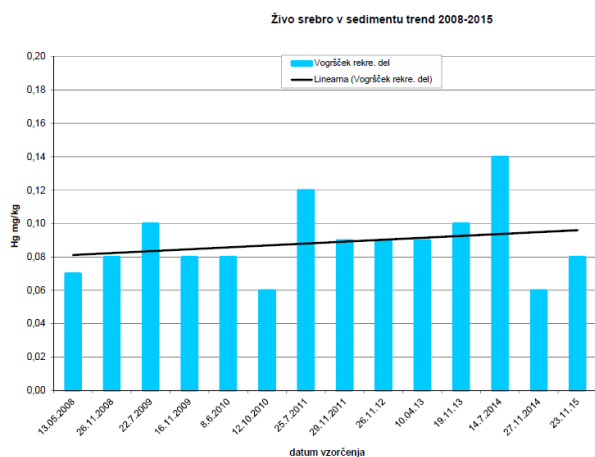


Graf 9: Vogršček na jezu -ugotavljanje trenda živega srebra

Sediment odvzet na zadrževalniku Vogršček na jezu kaže rahel trend naraščanja za vse tri določane kovine.

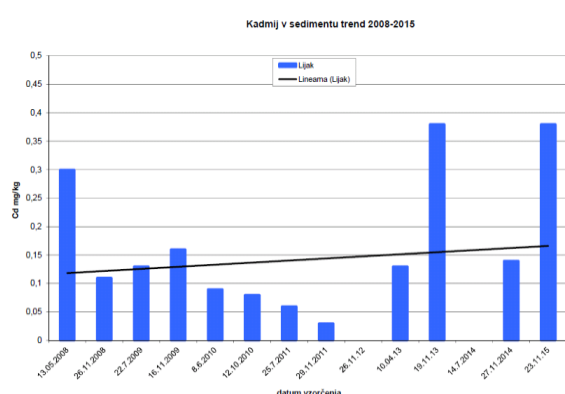


Graf 10: Vogršček rekreacijski del-ugotavljanje; Graf 11: Vogršček rekreacijski del -ugotavljanje trenda kadmija trenda svinca

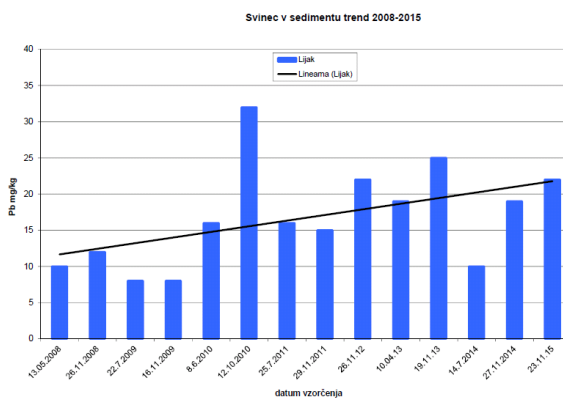


Graf 12: Vogršček rekreacijski del -ugotavljanje trenda živega srebra

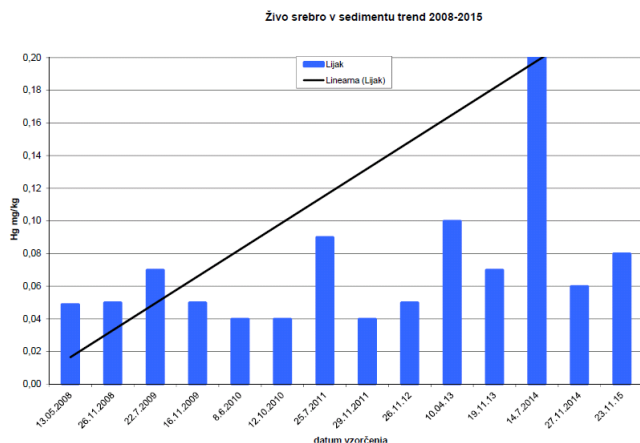
Kadmij v sedimentu v tako imenovanem rekreacijskem delu zadrževalnika Vogršček kaže strm trend upadanja, medtem ko vsebnost drugih dveh kovin z leti počasi narašča.



Graf 13: Lijak-ugotavljanje trenda kadmija;

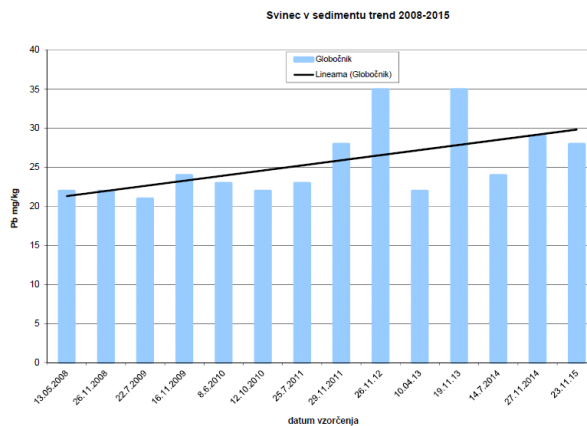
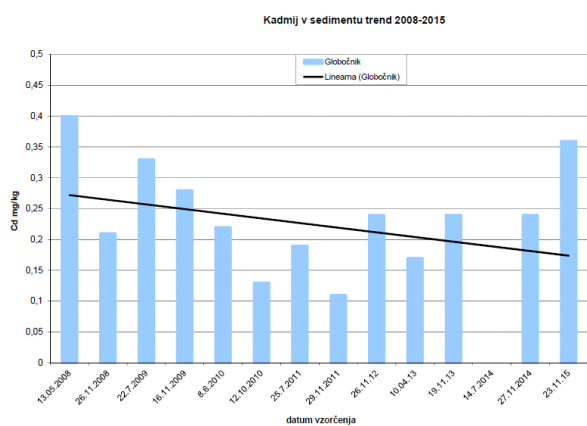


Graf 14: Lijak -ugotavljanje trenda svinca

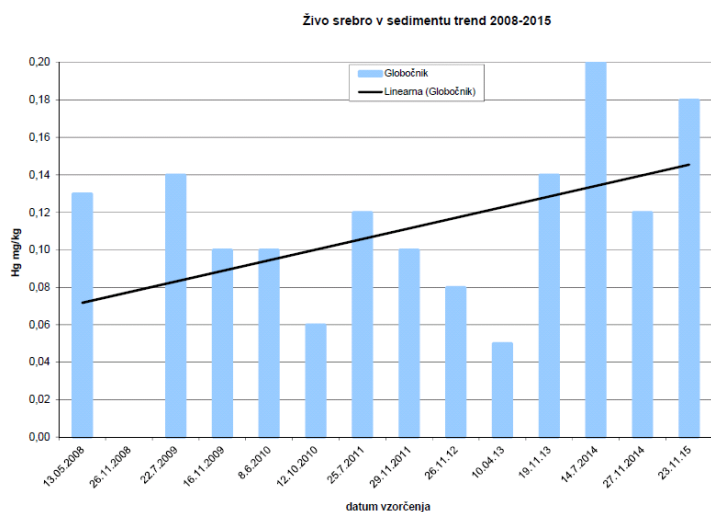


Graf 15: Lijak -ugotavljanje trenda živega srebra

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



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

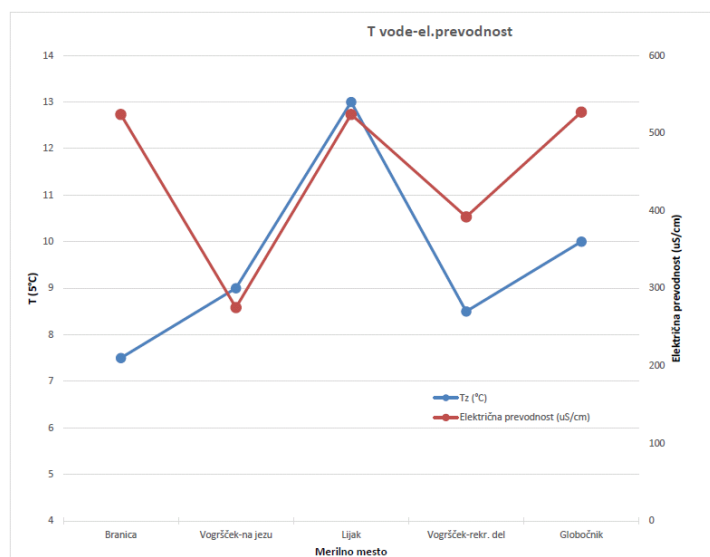


Graf 18: Globočnik-ugotavljanje trenda živega srebra

Vsebnost kadmija v sedimentu Globočnika počasi upada skozi opazovano časovno obdobje, drugih dveh kovin pa narašča.

### 6.3 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 (BPK<sub>5</sub>), 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 BPK<sub>5</sub> tipe in nitratne tipe ter upoštevali mejne vrednosti v skladu z metodologijo Vrednotenje ekološkega stanja površinskih voda s splošnimi fizikalno-kemijskimi elementi (MOP, januar 2009).

Na vseh petih merilnih mestih je bila ocena za ekološko stanje po BPK<sub>5</sub> zelo dobro, po vsebnosti nitratov Vogršček na obeh merilnih mestih in Globočnik zelo dobro, v Branici dobro in Lijaku manj kot dobro.

Ocena glede na parametre anionski detergenti in KPK (kemijska potreba po kisiku, izmerjena s KMnO<sub>4</sub>) je zelo dobro ekološko stanje na vseh merilnih mestih, tudi glede na parameter mineralna olja se vsa merilna mesta razvrščajo med zelo dobra, razen Vogršček v rekreacijskem delu med dobra.

Stanje hranil: najvišje vsebnosti celokupnega fosforja (0,58 mgPO<sub>4</sub>/l) smo določili na potoku Lijak, najvišjo vsebnost ortofosfatov v Vogrščku (rekreacijski del), amonija in nitritov na rekreacijskem delu Vogrščka, nitritov tudi v Lijaku.

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

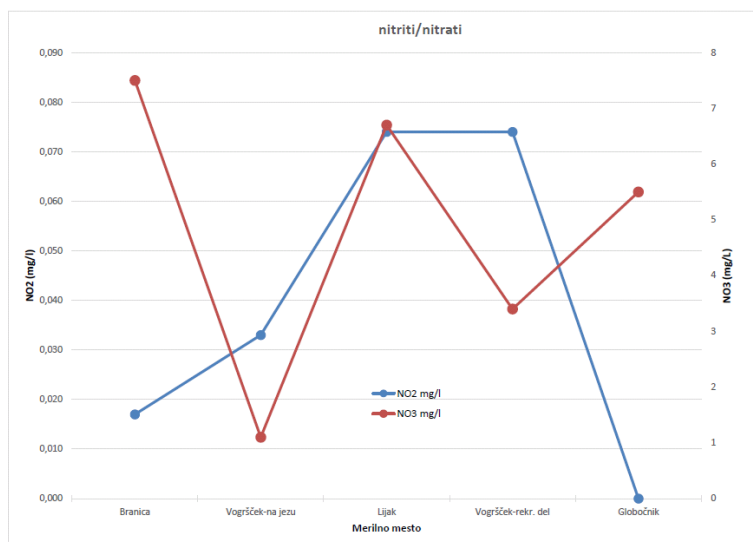
Amonij in nitriti so znak fekalnega onesnaženja.

V vseh vzorcih smo določili vsebnosti nitratov, najvišje vrednosti cca 7,5 mg NO<sub>3</sub>/l v Branici.

Nitrati so običajno znak onesnaževanja iz kmetijstva (umetna gnojila).

Na Grafu 20 so prikazane vrednosti izmerjenih nitritov in nitratov.



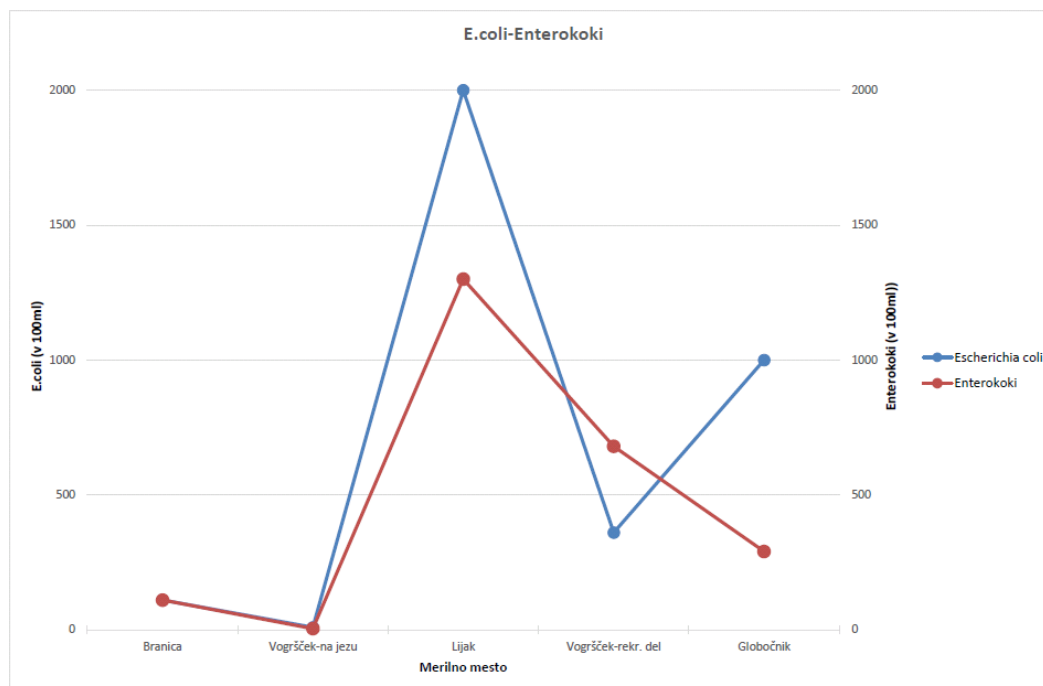


Graf 20: Vsebnost nitritov in nitratov

#### 6.4 Mikrobiološko stanje

V vodah smo določali prisotnost koliformnih bakterij, *Escheriche coli* in enterokokov.

*E. coli* in enterokoki so fekalni indikatorji, po vsebnosti izstopa potok Lijak. Najnižje vsebnosti so bile določene v zadrževalniku Vogršček na jezu (Graf 21)



Graf 21: Mikrobiološke preiskave

## **7 Priloge**

Poročili o vzorčenju:

K308/2015; K2, K4

K308/2015: K1, K3, K5

Poročila o preskusih – kemijske preiskave:

15 P VO 018-022

Poročila o preskusih – mikrobiološke preiskave

1958-1962