



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

CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE

**MONITORING POVRŠINSKIH VODA V  
MESTNI OBČINI NOVA GORICA V LETU  
2016**

**KONČNO POROČILO**

Naročnik:	Mestna občina Nova Gorica Pogodba št.: 2106-600-31/2016
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>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIJA .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>REZULTATI .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>OCENE IN MNENJA.....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA.....</b>	<b>19</b>
7.1	Mikrobiološko stanje.....	20
<b>8</b>	<b>PRILOGE .....</b>	<b>21</b>

## 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 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 2016.

**Tabela 1:** Letni načrt vzorčenja za leto 2016

	<b>Vodotok</b>	<b>Merilno mesto</b>	<b>Čas vzorčenja 2016</b>
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

<b>površinska voda</b>	<b>merilno mesto</b>	<b>Gauss Kruger X (m)</b>	<b>Gauss Kruger Y (m)</b>
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

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.



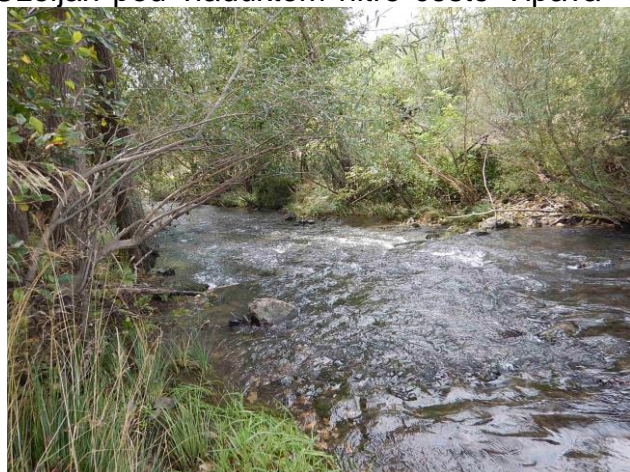
**Slika 2:** ZADRŽEVALNIK VOGRŠČEK, kraj: v delu zadrževalnika s stalnim nivojem, levo od hitre ceste v smeri Ajdovščine.

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.



## 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 Ooz 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 Ooz 08v, izdaja 15).

**Tabela 3:** Seznam metod preskušanja

PARAMETER		ENOTA	METODA PRESKUŠANJA	
<b>vzorčenje</b>			ISO 5667-6:2014 interna navodila NAV Ooz 03v:2011, izdaja 7	
<b>terenske meritve</b>				
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 <sub>2</sub>	mg/l	ISO 5814 (2012)	#
Nasičenost s kisikom	O <sub>2</sub>	%	ISO 5814 (2012)	#
<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)	
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 <sub>4</sub>	mg/l	SIST EN ISO 6878 (2004) toč.8	
<b>mikrobiološka preskušanja</b>				
koliformne bakterije		MPN/1l	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 2016 je bilo izvedeno 29.11.2016 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

<b>Vzorec</b>	<b>Kraj odvzema</b>	<b>T<sub>z</sub> (°C)</b>	<b>T<sub>v</sub></b>	<b>pH</b>	<b>Električna prevodnost</b>	<b>Kisik teren</b>	<b>Nasičenost s kisikom</b>
		<b>°C</b>	<b>°C</b>		<b>T ref (25°C) (µS/cm)</b>	<b>O<sub>2</sub> mg/l</b>	<b>%</b>
Branica	Steske	0,5	7,3	8,1	472	11,7	96
Vogršček	na jezu	4,8	10,8	7,8	266	9,9	88
Lijak	pred občinsko mejo	5,5	6,5	8,1	424	12,0	97
Vogršček	rekreacijski del	5,8	10,6	7,9	331	8,7	78
Globočnik	Ajševica	7,7	9,2	8,2	422	11,6	100



**Tabela 5:** Kemijsko preskušanje

<b>Vzorec</b>	<b>Kraj odvzema</b>	<b>Poraba kalijevega permanganata</b>	<b>BPK5</b>	<b>Ortofosfat</b>	<b>Celotni_fosfor</b>	<b>Amonij</b>	<b>Nitrit</b>	<b>Nitrat</b>	<b>Dusik</b>
		<b>O<sub>2</sub> mg/l</b>	<b>O<sub>2</sub> mg/l</b>	<b>PO<sub>4</sub> mg/l</b>	<b>PO<sub>4</sub> mg/l</b>	<b>NH<sub>4</sub> mg/l</b>	<b>NO<sub>2</sub> mg/l</b>	<b>NO<sub>3</sub> mg/l</b>	<b>N mg/l</b>
Branica	Steske	0,9	<1,0	0,039	0,18	<0,02	<0,013	11	2,3
Vogršček-na jezu	na jezu	2,5	<1,0	0,033	0,17	0,09	0,061	4,3	1,1
Lijak	pred občinsko mejo	1,3	<1,0	0,06	0,19	0,33	0,028	5,8	1,6
Vogršček-rekr. del	rekreacijski del	2,4	<1,0	0,035	0,31	0,18	0,036	4,8	1,3
Globočnik	Ajševica	0,92	<1,0	0,08	0,27	0,031	<0,013	5,9	1,5

<b>Vzorec</b>	<b>Kraj odvzema</b>	<b>Suspendirane snovi</b>	<b>Trdota celotna</b>	<b>Trdota karbonatna</b>	<b>Klorid</b>	<b>Kadmij v sedimentu</b>	<b>Svinec v sedimentu</b>	<b>Živo srebro v sedimentu</b>
		<b>mg/l</b>	<b>°NT</b>	<b>°NT</b>	<b>Cl mg/l</b>	<b>Cd mg/kg (s.s.)</b>	<b>Pb mg/kg (s.s.)</b>	<b>Hg mg/kg (s.s.)</b>
Branica	Steske	<5	14,4	13,7	3,7	0,2	27	0,05
Vogršček-na jezu	na jezu	6,8	7,7	7,4	2,7	0,11	22	0,06
Lijak	pred občinsko mejo	<5	12,8	12,1	4,1	0,14	25	0,05
Vogršček-rekr. del	rekreacijski del	17	10	9,8	2,3	0,09	24	0,10
Globočnik	Ajševica	<5	12,9	12,4	3,8	0,24	22	0,09

<b>Vzorec</b>	<b>Kraj odvzema</b>	<b>Fenolne snovi</b>	<b>Mineralna olja</b>	<b>Anionaktivni detergentsi</b>
		<b>µg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>MBAS mg/l</b>
Branica	Steske	<6	<0,010	<0,10
Vogršček-na jezu	na jezu	<6	<0,010	<0,10
Lijak	pred občinsko mejo	<6	<0,010	<0,10
Vogršček-rekr. del	rekreacijski del	<6	<0,010	<0,10
Globočnik	Ajševica	<6	<0,010	<0,10

**Tabela 6:** Mikrobiološko preskušanje

Vzorec	Kraj odvzema	Skupne koliformne bakterije	Koliformne bakterije fekalnega izvora	Streptokoki fekalnega izvora
		MPN/ 1l	MPN/ 100ml	CFU/ 100ml
Branica	Steske	31000	310	230
Vogršček-na jezu	na jezu	24000	32	72
Lijak	pred občinsko mejo	55000	390	280
Vogršček-rekr. del	rekreacijski del	24000	74	63
Globočnik	Ajševica	77000	260	250

## 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

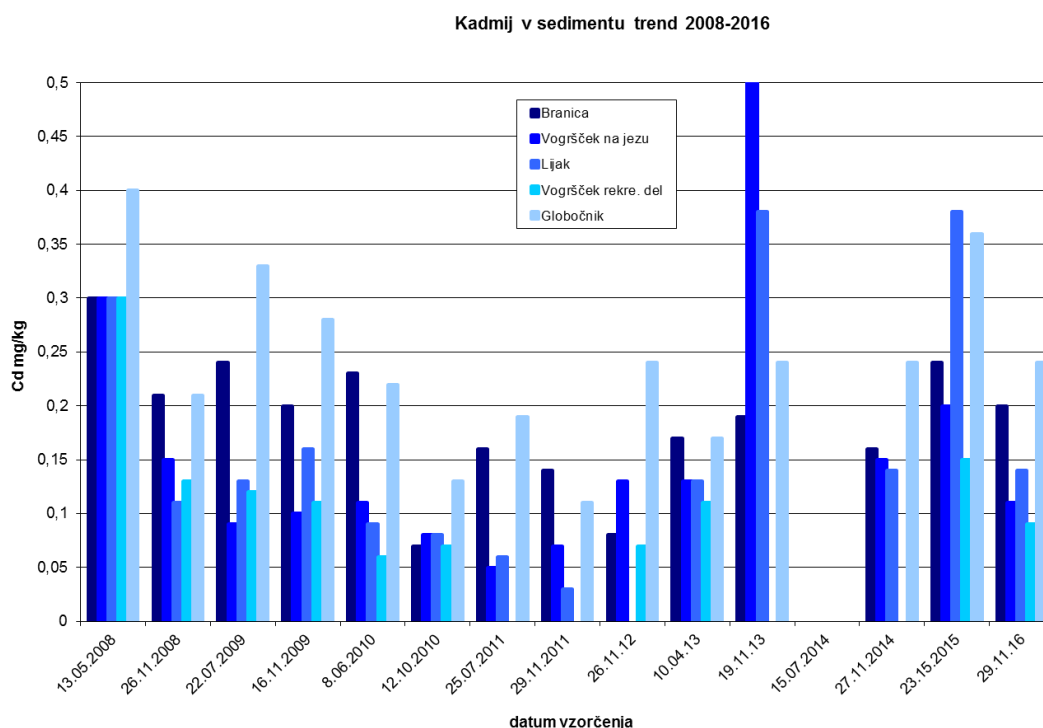
Do leta 2015 smo v ocenjevanje kemijskega stanja vseh štirih površinskih vod zajetih v monitoring vključili naslednje parametre: alaklor, atrazin, aldrin, dieldrin, endrin, endosulfan, HCH, heksaklorobutadien, heksaklorocikloheksan ter simazin. Vrednosti parametrov so bile v letu 2014 pod mejo določljivosti 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).

V letu 2015 in 2016 teh parametrov nismo analizirali.

### 6.1 Ugotavljanje trendov kovin v sedimentu, grafični prikazi.

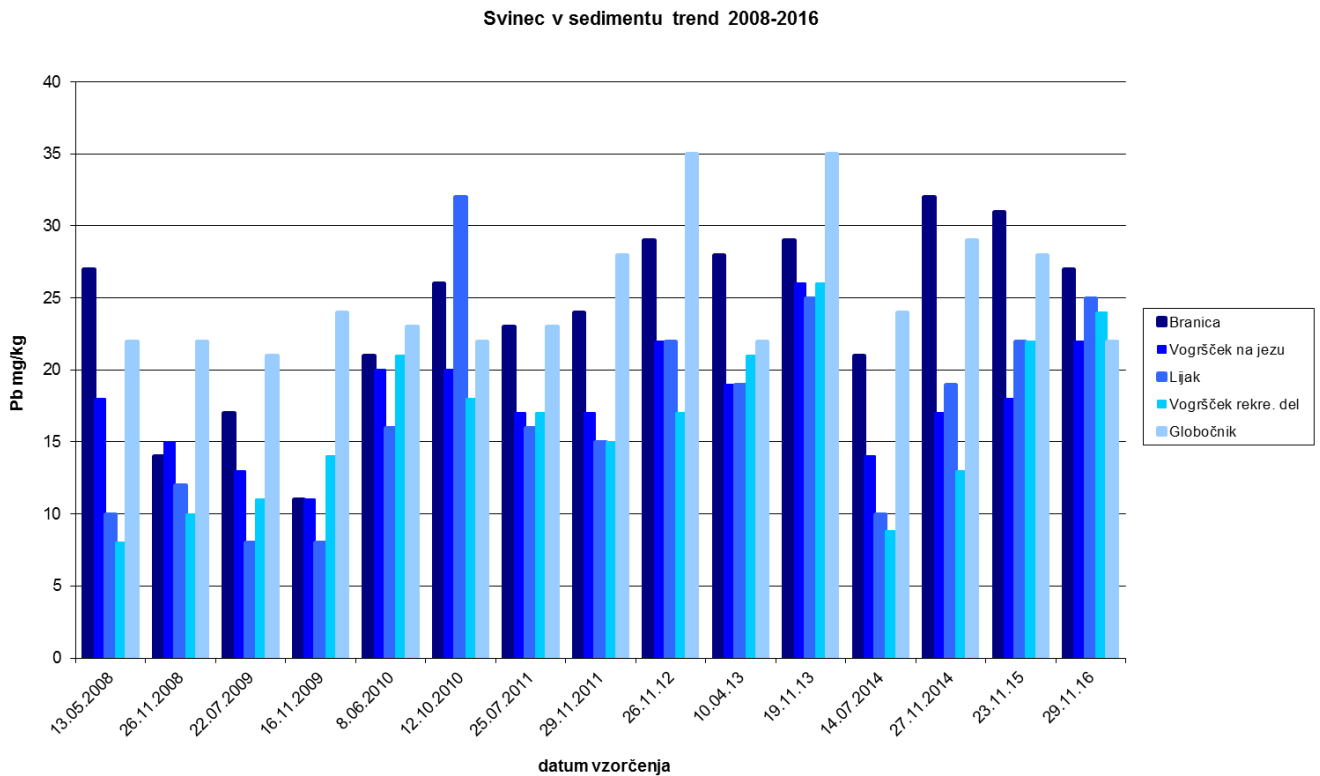
Na grafih od 1-3 so prikazane vsebnosti kovin v sedimentu, odvzetem na merilnem mestu posameznih površinskih vod vključenih v monitoring. Časovno obdobje zajema leta od 2008-2016.

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 <250 $\mu$ m.



**Graf 1:** Kadmij v sedimentu, v letih od 2008-2016

Povprečna vsebnost kadmija v sedimentih v letih od 2008-2016 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.

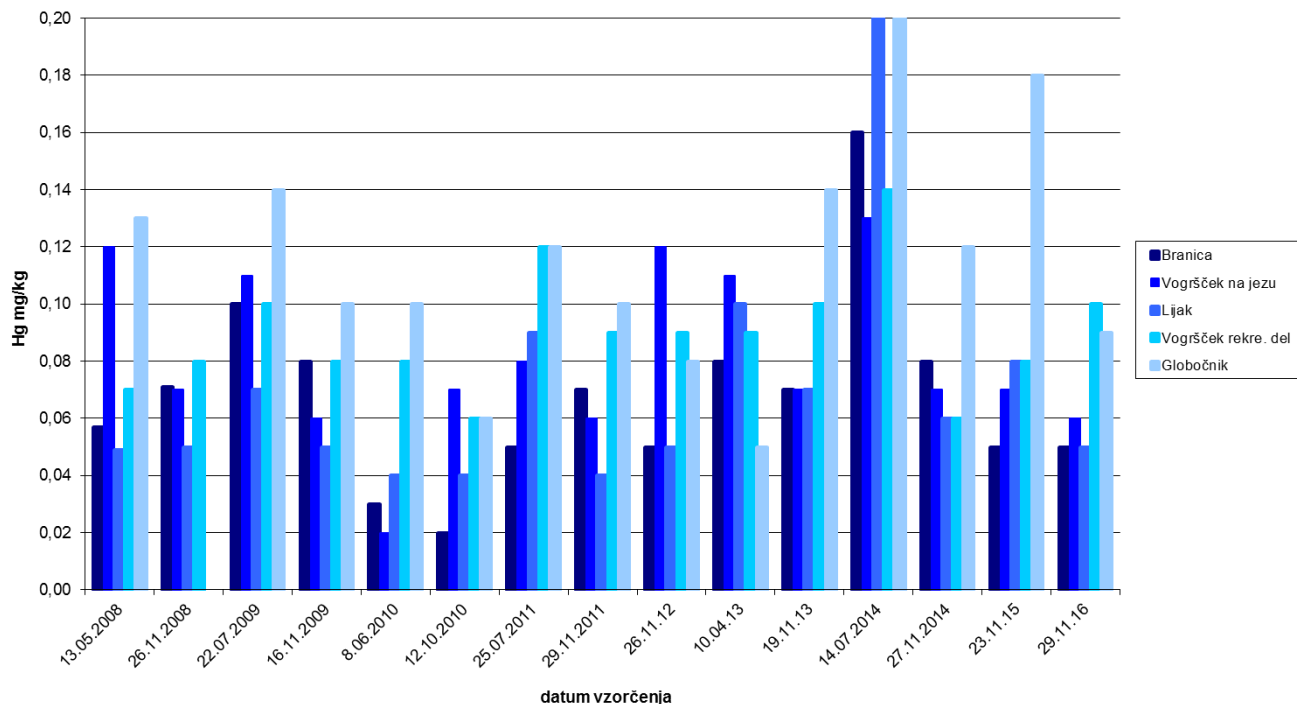


**Graf 2:** Svinec v sedimentu, v letih od 2008-2016

Povprečna vsebnost svinca v sedimentih v letih od 2008-2016 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).



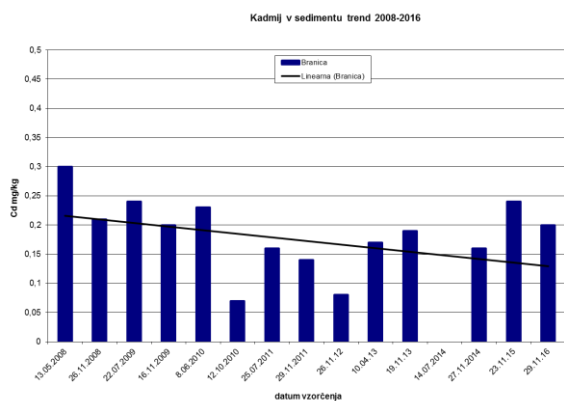
### Živo srebro v sedimentu trend 2008-2016



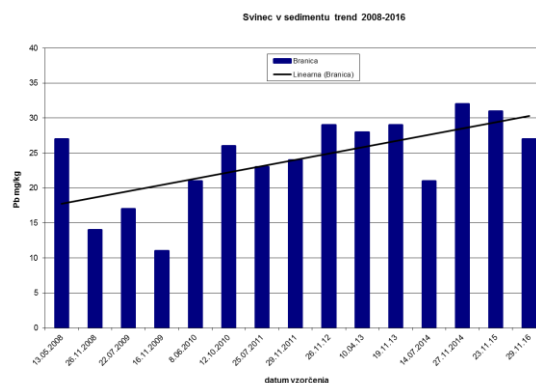
**Graf 3:** Živo srebro v sedimentu, trend v letih od 2008-2016

Povprečna vsebnost živega srebra v sedimentih v letih od 2008-2016 je bila 0,09 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).

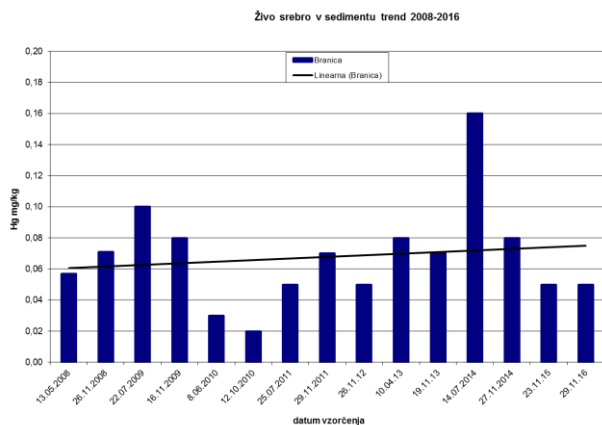
Na Grafih od 4-18 so prikazani trendi nahajanja kovin (svinec, kadmij, živo srebro) v sedimentih na vseh petih vzorčnih mestih skozi časovno obdobje od 2008-2016.



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

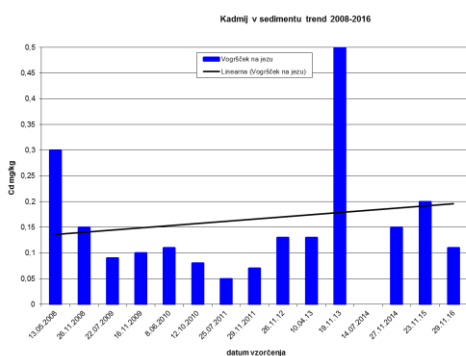


**Graf 5:** Branica-ugotavljanje trenda svinca

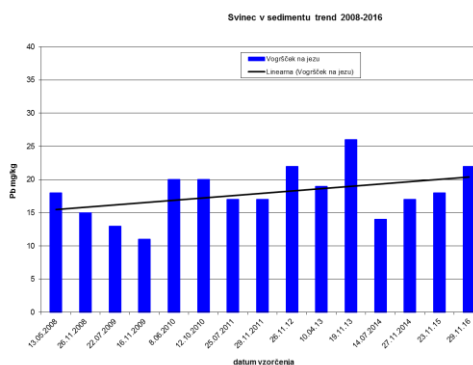


Graf 6: Branica-ugotavljanje trenda živega srebra

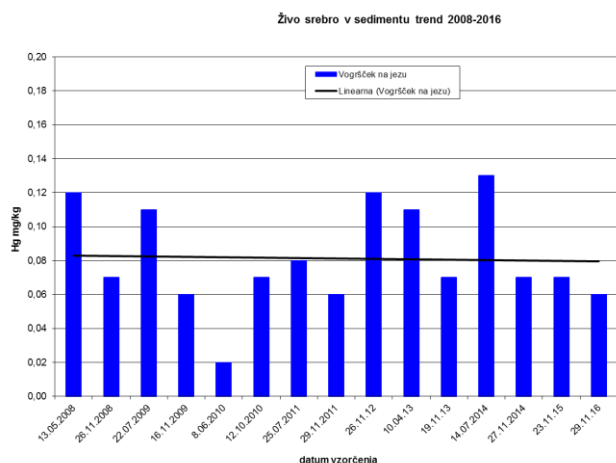
Vsebnost kadmija v sedimentu Branice v Steskah kaže trend upadanja, medtem ko vsebnost svineca in živega srebra z leti narašča. Pri ugotavljanju trenda živega srebra v sedimentu Branice, izstopa julijski vzorec l.2014, kot najvišji, s čimer tudi dviguje trend.



Graf 7: Vogršček na jezu-ugotavljanje kadmija

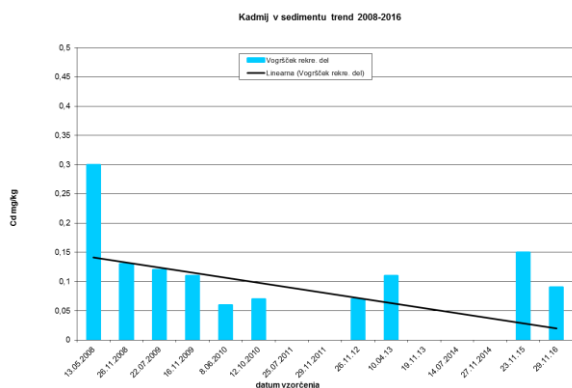


Graf 8: Vogršček na jezu -ugotavljanje trenda trenda svineca

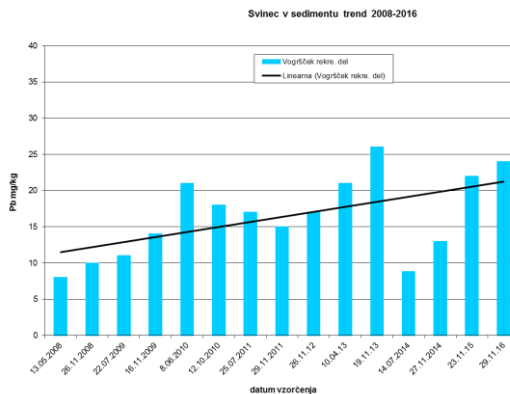


Graf 9: Vogršček na jezu -ugotavljanje trenda živega srebra

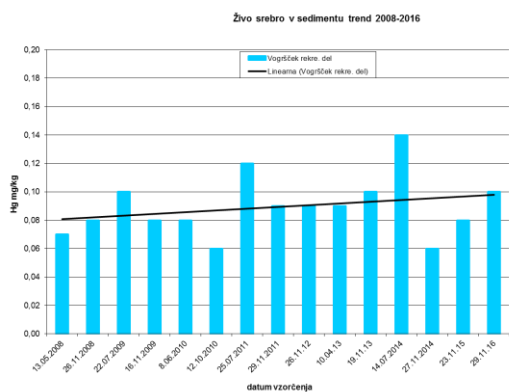
Sediment odvzet na zadrževalniku Vogršček na jezu kaže rahel trend naraščanja za kadmij (ki je zelo neenakomerno razporejen med leti) in svinec. Trend živega srebra v sedimentu rahlo pada.



Graf 10: Vogršček rekreacijski del -; ugotavljanje trenda kadmija

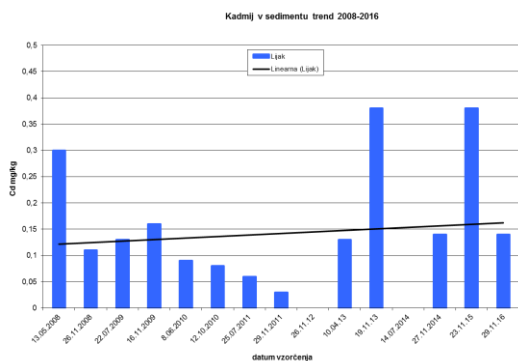


Graf 11: Vogršček rekreacijski del - ugotavljanje trenda svinca

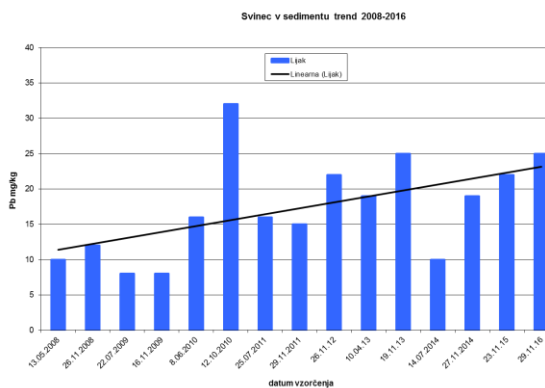


Graf 12: Vogršček rekreacijski del - ugotavljanje trenda živega srebra

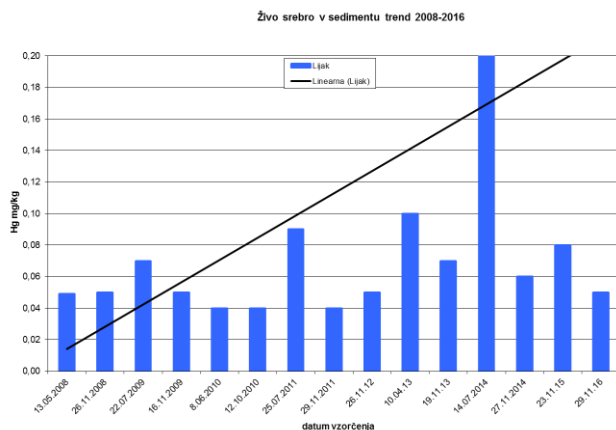
Kadmij v sedimentu v tako imenovanem rekreacijskem delu zadrževalnika Vogršček kaže strm trend upadanja, medtem ko vsebnost drugih dveh kovin z leti počasi narašča.



Graf 13: Lijak - ugotavljanje trenda kadmija;

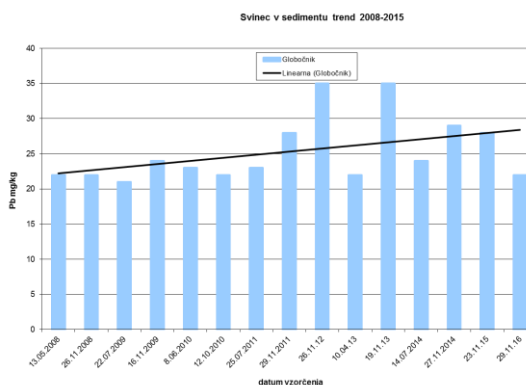
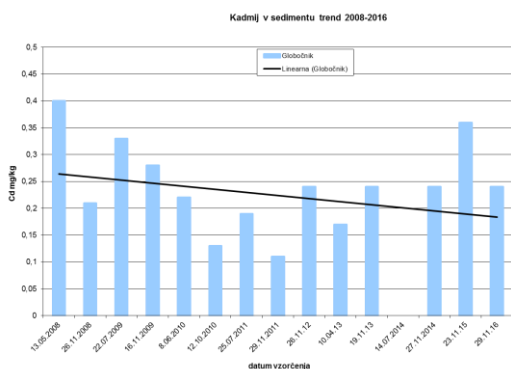


Graf 14: Lijak - ugotavljanje trenda svinca

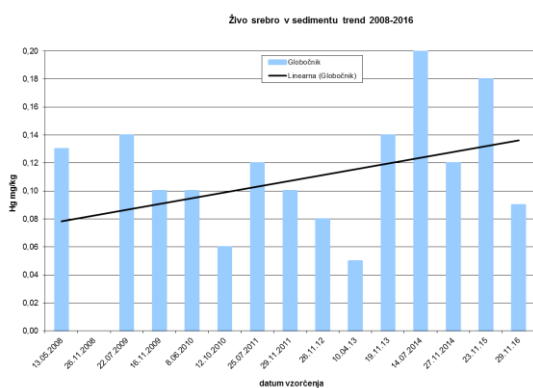


Graf 15: Lijak -ugotavljanje trenda živega srebra

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 svınca ima trend rahlega naraščanja.



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

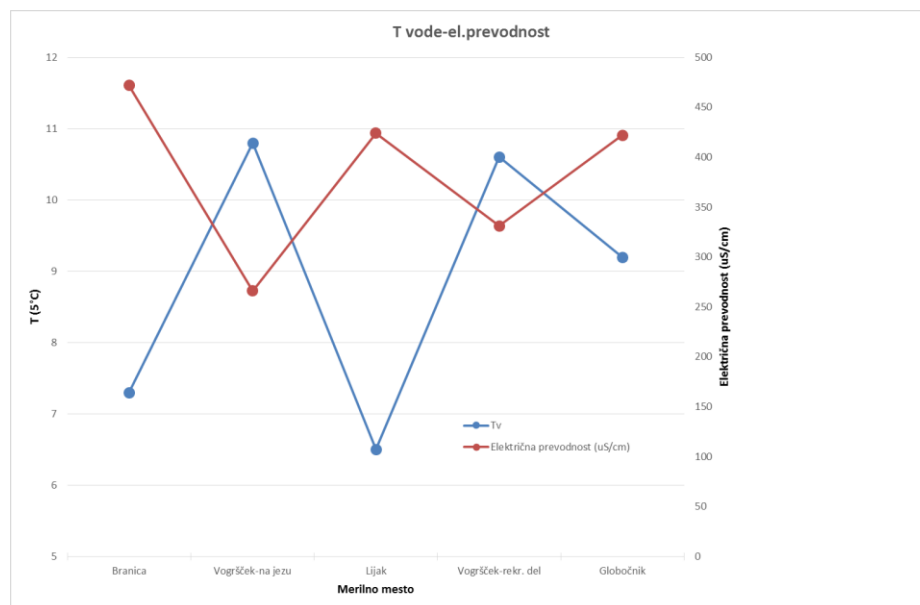


Graf 18: Globočnik-ugotavljanje trenda živega srebra

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

## 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 ( $BPK_5$ ), 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  $BPK_5$  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  $BPK_5$  zelo dobro, po vsebnosti nitratov Vogršček na obeh merilnih mestih in Globočnik zelo dobro, v Branici zmerno in Lijaku dobro.

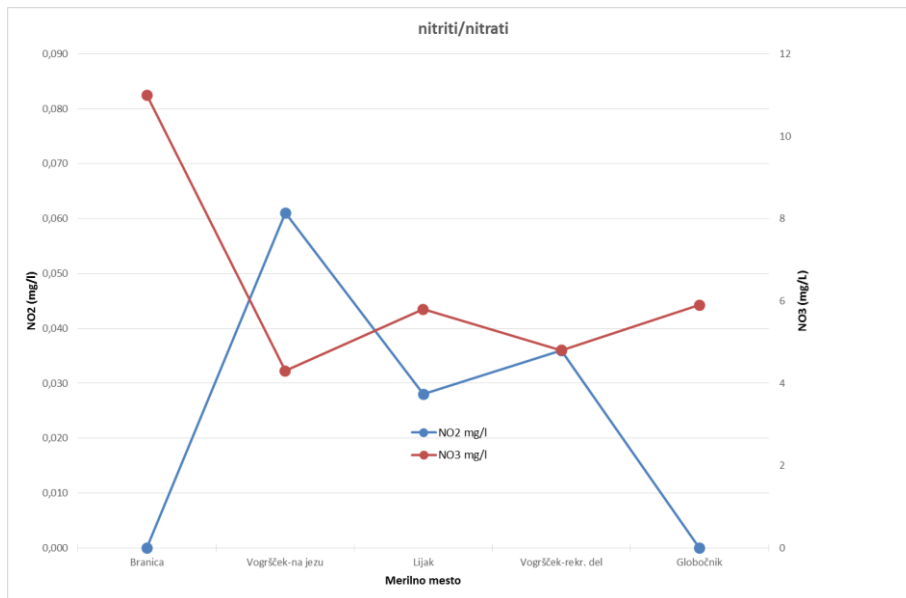
Ocena glede na parametre anionski detergenti in KPK (kemijska potreba po kisiku, izmerjena s  $KMnO_4$ ) je zelo dobro ekološko stanje na vseh merilnih mestih, tudi glede na parameter mineralna olja se vsa merilna mesta razvrščajo med zelo dobra.

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

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.



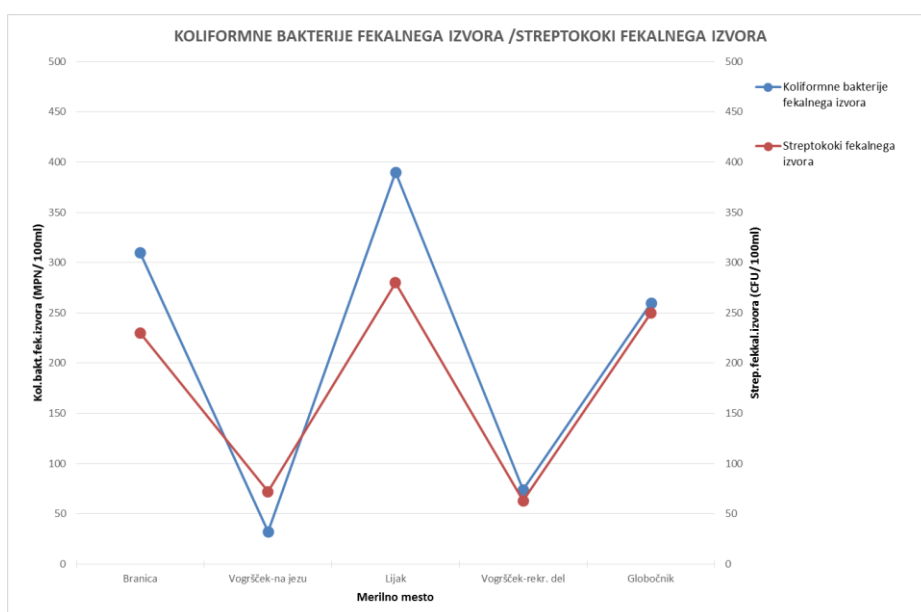
Graf 20: Vsebnost nitritov in nitratov

V vseh vzorcih smo določili vsebnosti nitratov, najvišje vrednosti 11 mg NO<sub>3</sub>/l v Branici. Nitriti so običajno znak onesnaževanja iz kmetijstva (umetna gnojila).

## 7.1 Mikrobiološko stanje

V vodah smo določali prisotnost skupnih koliformnih bakterij, koliformnih bakterij fekalnega izvora in streptokokov fekalnega izvora.

Fekalne bakterije so prisotne v vseh vzorcih, najvišje vrednosti smo izmerili v treh potokih Lijaku, Branici in Globočniku. Najnižje vsebnosti so bile določene v zadrževalniku Vogršček (Graf 21).



Graf 21: Mikrobiološke preiskave



## **8 PRILOGE**

Poročili o vzorčenju:

JK 6/2016-D1-D5

Poročila o preskusih – kemijske preiskave:

16 P VO 041-045

Poročila o preskusih – mikrobiološke preiskave:

1947-1951