

CILJ I METODOLOGIJA PROJEKTA

Cilj projekta je bio da se sprovede ispitivanje prisustva specifičnih zagađujućih materija, prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci, u vodi i sedimentu odabranih profila vodotoka u AP Vojvodini, u jednom ciklusu uzorkovanja, u periodu „malih voda“ (oktobar-novembar) 2013.g.

Cilj je da se na osnovu rezultata dobijenih monitoringom i ostalih podataka dostupnih iz drugih izveštaja i naučne literature, izvrši procena hemijskog statusa i utvrđivanje klase vodotoka na definisanim profilima, u odnosu na granične vrednosti prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci, obuhvaćenih uslugom monitoringa; kao i identifikacija mogućih izvora zagađenja i pritisaka na odabrane vodotoke, odnosno merne profile, u odnosu na parametre obuhvaćene monitoringom.

PROGRAM ISPITIVANJA

Projektom je obuhvaćeno 10 profila (tabela 1). Na svim lokacijama su uzorkovani voda i sediment. Na profilima gde je postojala veća količina sedimenta, uzeti su površinski i dubinski sediment. Podaci dobijeni ovim monitoringom bi mogli da ukažu koliki je uticaj industrije i poljoprivrede na teritoriji Vojvodine. Izabrani su profili na vodotocima u Vojvodini koji odražavaju stanje pojedinih oblasti koje su pod uticajem zagađenja bilo iz koncentrisanih ili difuznih izvora.

Tabela 1. Lokacije uzorkovanja vode i sedimenta

Vodotok	Merni profil	Koordinate lokacije uzorkovanja
Bosut	Ušće u Savu	N 44° 56.686' E 19° 21.489'
DTD Banatska Palanka-Noví Bečej	Kajtasovo	N 44° 52.798' E 21° 16.169'
*DTD Vrbas-Bezdan	Srbobran	N 45° 32.407' E 19° 51.214'
DTD Vrbas-Bezdan	Vrbas-most	N 45° 34.210' E 19° 39.320'
Krivaja	Srbobran	N 45° 33.368' E 19° 47.036'
Nadela	Ivanovo	N 44° 44.353' E 20° 42.12'
Nadela	Skrobara	N 44° 56.148' E 20° 40.142'
Plovni Begej	Klek	N 45° 26.603' E 20° 27.624'

Vodotok	Merni profil	Koordinate lokacije uzorkovanja
Plovni Begej	Ušće Aleksandrovačkog kanala	N 45° 21.110' E 20° 25.007'
Tamiš	Botoš	N 45° 17.889' E 20° 24.119'

* Merni profil je zapravo na kanalu DTD Bečej- Bogojevo

Merenja su sprovedena u jednom ciklusu, u periodu „malih“ voda (oktobar-novembar).

PROCEDURE UZORKOVANJA I ANALIZE VODE I SEDIMENTA

Uzorkovanje

Uzorci sedimenta uzimani su prema standardnoj metodi za sediment SRPS ISO 5667-12. Za uzimanje uzoraka korišćen je Eijkelkamp-ov "core sampler" za uzimanje neporemećenog sedimenta po dubini. Na ovaj način omogućeno je uzimanje i dubinskog sedimenta čime se u obzir uzela i mogućnost vertikalnog gradijenta zagađenja. U slučaju gde je dubina sedimenta manja od 0,5 m uzimali su se površinski uzorci sedimenta, a u slučajevima gde je dubina veća od 0,5 m uzimao se površinski i dubinski sloj sedimenta. Uzorci sedimenta su sakupljeni u staklene tegle (za analizu organskih materija) i plastične posude (za analizu teških metala).

Uzorci vode su uzorkovani u staklene posude od 5 l za analizu organskih materija, a za analizu teških metala u plastične bočice od 200 ml.

Svu uzorci su po dopremanju u laboratoriju uskladišteni na 4°C do momenta pripreme uzoraka za analizu.

Metode analize vode

Organske materije

Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH) su određeni tečno-tečnom ekstrakcijom analizom u skladu sa EPA 3510C. Metoda ekstrakcije se zasniva na primeni LLE (eng. liquid-liquid extraction, LLE) na neutralnoj pH vrednosti uzoraka vode upotrebom heksana kao ekstrakcionog sredstva. Gasna hromatografija se primenjuje za razdvajanje, a za detekciju OC pesticida primenjuje se detektor sa zahvatom elektrona (GC/μECD; Agilent 6890N). Analiza PAH je izvršena primenom gasne hromatografije sa masenom spektrometrijom (GC/MS; Agilent 7890A/5975C). U tabeli 2 je dat pregled pojedinačnih jedinjenja iz grupe PAH sa njihovim granicama detekcije i kvantitacije.

Organohlorni pesticidi su određivani tečno-tečnom ekstrakcijom (eng. liquid-liquid extraction, LLE) iz tečnih uzoraka u skladu sa standardnom metodom SM 6630 i EPA 1699. Metoda se zasniva na primeni tečno-tečne ekstrakcije na neutralnoj pH vrednosti uzoraka vode upotrebom metilen-hlorida kao ekstrakcionog sredstva. Dobijeni ekstrakt se potom uparava nakon čega se vrši rekonstituisanje koncentrisanog uzorka heksanom u koji je predhodno dodat interni standard (IS). U zavisnosti od vrste vode koja se ekstrahuje ukoliko je potrebno može se izvršiti prečišćavanje ekstrakta na koloni, napunjenoj ili silika gelom, florisilom ili aluminijum-oksidom, u cilju uklanjanja interferirajućih komponenti. Gasna hromatografije se primenjuje za razdvajanje, a za detekciju OC pesticida primenju je se detektor sa zahvatom elektrona (GC/ μ ECD). U tabeli 2 dat je pregled organohlornih pesticida koji se mogu određivati ovom metodom.

Metali

Koncentracija ukupnih metala u vodi određena je standardnom metodom analize, na atomskom apsorpcionom spektrofotometru (AAS-Aanalyst 700) u skladu sa EPA metodama, uz prethodno zakišeljavanje cc HNO₃ (*p.a.*). U tabeli 2 dat je spisak jedinjenja koja se mogu analizirati ovom metodom.

Tabela 2. Spisak ispitivanih parametara u vodi sa oznakom metode i granicama detekcije

Ispitivani parametar	jed. mere	Oznaka metode	MDL	PQL
Metali				
Nikl	μg/l	EPA 7010	1,09	2,2
Kadmijum	μg/l	EPA 7010	0,15	0,3
Olovo	μg/l	EPA 7010	2,92	5,9
Živa	μg/l	H1.004	0,16	0,5
Pesticidi*				
Alfa-BHC	ng/l	SM 6630	2,00	5,00
Beta-BHC	ng/l		2,00	5,00
Gama-BHC	ng/l		1,30	3,25
Delta-BHC	ng/l		1,00	2,50
Aldrin	ng/l		1,00	2,50
Dieldrin	ng/l		2,50	6,25
Endrin	ng/l		2,50	6,25
Izodrin	ng/l		0,70	1,75
Endosulfan I	ng/l		1,00	2,50
4,4'-DDT	ng/l		2,0	5,0
DDT ukupni	ng/l		0,80	2,00
Atrazin	ng/l	EPA 3510C	40	100
Simazin	ng/l		20	50
PAH*				
Naftalen*	ng/l	SM 6640	2,00	5,00
Benzo(b)fluoranten+	ng/l		4,95	12,4

Ispitivani parametar	jed. mere	Oznaka metode	MDL	PQL
<i>Benzo(k)fluoranten*</i>				
<i>Benzo(a)piren*</i>	ng/l		2,0	10,0
<i>Benzo(g,h,i)perilen*</i>	ng/l		2,0	10,0
<i>Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren *</i>	ng/l		2,0	10,0
PCB(ukupni)*	ng/l	SM 6630	2,0	5,0

Metode analize sedimenta

Sadržaj suve materije i gubitak žarenjem

Vlaga je određena sušenjem 5-10 g uzorka na 105°C do konstantne mase, a nakon toga sadržaj organske materije je određen žarenjem na 550°C.

Organske materije

Policiklični aromatični ugljovodonici - Nakon ekstrakcije pogodnom smešom rastvarača (acetone:heksan) i prečišćavanja na silika gelu urađena je GC/MS analiza. Limit detekcije metode za sve određivane PAH-ove su u opsegu od 2 µg/kg. Rezultati za sadržaj PAH-ova su računati na suhu masu sedimenta.

Organohlorni pesticidi - Nakon ekstrakcije primenom ultrazvuka i prečišćavanja na florisilu, i primenom aktiviranog bakra u prahu, nakon uparavanja ekstrakta do suva u struji azota, izvršena je analiza primenom gasne hromatografije sa detektorom sa zahvatom elektrona (GC/µECD). Rezultati za sadržaj pesticida su računati na suhu masu sedimenta. U tabeli 3 dat je pregled organohlornih pesticida i polihlorovanih bifenila koji se mogu određivati navedenom metodom.

Metali

Za određivanje sadržaja metala primenjena je plamena atomska apsorpciona spektrofotometrija (APHA-AWWA-WEF, 1995) uz prethodnu digestiju uzoraka sa azotnom kiselinom. Rezultati za sadržaj metala su računati na suhu masu sedimenta. U tabeli 3 dat je spisak jedinjenja koja se mogu analizirati ovom metodom.

Oznake svih metoda sa granicama detekcije su prikazane u tabeli 3.

Tabela 3. Spisak analiziranih parametara u sedimentu sa oznakama metoda i granicama detekcije

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	MDL	PQL
Metali*				
<i>Nikl</i>	mg/kg	EPA 7000b/EPA 7010	19	38
<i>Cink</i>	mg/kg	EPA 7000b	1,1	2,3
<i>Kadmijum</i>	mg/kg	EPA 7000b/EPA 7010	1,4	2,9

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	MDL	PQL
<i>Hrom, ukupan</i>	<i>mg/kg</i>	<i>EPA 7000b/EPA 7010</i>	<i>2,2</i>	<i>4,5</i>
<i>Bakar</i>	<i>mg/kg</i>	<i>EPA 7000b/EPA 7010</i>	<i>2,1</i>	<i>4,3</i>
<i>Olovo</i>	<i>mg/kg</i>	<i>EPA 7000b/EPA 7010</i>	<i>25</i>	<i>51</i>
<i>Živa</i>	<i>mg/kg</i>	<i>H1.004</i>	<i>0,02</i>	<i>0,05</i>
Pesticidi*				
<i>alfa-HCH</i>	<i>μg/kg</i>	<i>H1.008 (GC/μECD)</i>	<i>4,04</i>	<i>10,1</i>
<i>beta-HCH</i>	<i>μg/kg</i>		<i>4,21</i>	<i>10,5</i>
<i>gama-HCH (lindan)</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,07</i>	<i>7,68</i>
<i>delta-HCH</i>	<i>μg/kg</i>		<i>2,61</i>	<i>6,53</i>
<i>Heptahlor</i>	<i>μg/kg</i>		<i>2,61</i>	<i>6,53</i>
<i>Heptahlorepoksid</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,69</i>	<i>9,22</i>
<i>Aldrin</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,36</i>	<i>8,39</i>
<i>Dieldrin</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,17</i>	<i>7,92</i>
<i>Endrin</i>	<i>μg/kg</i>		<i>2,90</i>	<i>7,24</i>
<i>Endosulfan I</i>	<i>μg/kg</i>		<i>1,0</i>	<i>2,5</i>
<i>4,4'-DDT</i>	<i>μg/kg</i>		<i>0,2</i>	<i>1,0</i>
<i>4,4'-DDD</i>	<i>μg/kg</i>		<i>1,51</i>	<i>3,78</i>
<i>4,4'-DDE</i>	<i>μg/kg</i>		<i>1,0</i>	<i>2,5</i>
<i>DDT ukupni</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,83</i>	<i>9,58</i>
PAH*				
<i>Naftalen</i>	<i>μg/kg</i>	<i>H1.009 (GC/MSD)</i>	<i>2,58</i>	<i>6,46</i>
<i>Fenantren</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,70</i>	<i>9,26</i>
<i>Antracen</i>	<i>μg/kg</i>		<i>4,31</i>	<i>10,8</i>
<i>Fluoranten</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,92</i>	<i>9,80</i>
<i>Benzo(a)antracen</i>	<i>μg/kg</i>		<i>4,43</i>	<i>11,1</i>
<i>Krizen</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,95</i>	<i>9,88</i>
<i>Benzo(b)fluoranten+</i> <i>Benzo(k)fluoranten</i>	<i>μg/kg</i>		<i>3,69</i>	<i>9,23</i>
<i>Benzo(a)piren</i>	<i>μg/kg</i>		<i>4,45</i>	<i>11,1</i>
<i>Benzo(g,h,i)perilen</i>	<i>μg/kg</i>		<i>4,77</i>	<i>11,9</i>
<i>Dibenzo(a,h)antracen+</i> <i>Indeno(1,2,3-cd)piren</i>	<i>μg/kg</i>		<i>4,21</i>	<i>10,5</i>
PCB (suma)*	<i>μg/kg</i>	<i>H1.008 (GC/μECD)</i>	<i>2</i>	<i>5</i>

OBRADA REZULTATA

Rezultati analiza površinskih voda su poređene sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje.

Kada su organske supstance u vodi u pitanju, poređenje dobijenih rezultata je izvršeno sa Uredbom o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (*Sl. glasnik RS br. 35/2011*). Granične vrednosti su prikazane u tabeli 4.

Tabela 4. Granične vrednosti za prioriternu i prioriternu hazardnu supstancu u površinskim vodama – standardi kvaliteta životne sredine za prioriternu i prioriternu hazardnu supstancu u površinskim vodama (*Sl. glasnik RS br. 35/2011*)

Broj	Ime prioriternu supstance (PS)	Prioriterna hazardna supstance- (PHS)	Prosečna godišnja koncentracija (PGK) (µg/l)	Maksimalno dozvoljena koncentracija (MDK) (µg/l)
1	Atrazin		0,6	2,0
2	Benzen		10	50
3	Kadmijum i njegova jedinjenja (u zavisnosti od klase tvrdoće vode) ¹	X	≤0,08 (klasa 1) 0,08 (klasa 2) 0,09 (klasa 3) 0,15 (klasa 4) 0,25 (klasa 5)	≤0,45 (klasa 1) 0,45 (klasa 2) 0,6 (klasa 3) 0,9 (klasa 4) 1,5 (klasa 5)
4	Ugljentetrahlorid ²		12	/
5-8	Ciklodienski pesticidi: Aldrin ² Dieldrin ² Endrin ² Izodrin ²	X	Suma 0,01	/
9	Ukupni DDT ^{2, 3}		0,025	/
10	Para-para- DDT ²		0,01	/
11	1,2-dihloretan		10	/
12	Endosulfan	X	0,005	0,01
13	Heksahlorobenzen	X	0,01	0,05
14	Heksahlorobutadien	X	0,1	0,6
15	Heksahlorocikloheksan	X	0,02	0,04
16	Olovo i njegova jedinjenja		7,2	/
17	Živa i njena jedinjenja	X	0,05	0,07
18	Naftalen		2,4	/
19	Nikl i njegova jedinjenja		20	/
20	Pentahlorofenol		0,4	1
21-25	Poliaromatični ugljovodonici (PAH) ⁴	X	/	/
	Benzo(a)piren	X	0,05	0,1
	Benzo(b)fluoranten	X	Suma 0,03	/
	Benzo(k)fluoranten	X		
	Benzo(g,h,i)perilen	X	Suma 0,002	/
	Indeno(1,2,3- cd)piren	X		
26	Simazin		1	4
27	Tetrahloroetilen ²		10	/
28	Trihloroetilen ²		10	/

Broj	Ime prioritetne supstance (PS)	Prioritetne hazardne supstance- (PHS)	Prosečna godišnja koncentracija (PGK) (µg/l)	Maksimalno dozvoljena koncentracija (MDK) (µg/l)
29	Tributil kalajna jedinjenja	X	0,0002	0,0015
30	Trihlorobenzeni (svi izomeri)		0,4	/
31	Trihlorometan (hloroform)		2,5	/
32	Trifluralin		0,03	/
33	Polihlorovani bifenili (PCB)	X	/	/

¹ Za kadmijum i njegova jedinjenja vrednost SKŽS se menja u zavisnosti od tvrdoće vode koja je specificirana u pet klasnih kategorija (klasa 1:<40 mg CaCO₃/l, klasa 2:40 do <50 mg CaCO₃/l, klasa 3:50 do <100 mg CaCO₃/l, klasa 4:100 do <200 mg CaCO₃/l i klasa 5:≥200 mg CaCO₃/l).

² Ova supstanca nije prioritetna supstanca već jedna od ostalih zagađujućih supstanci za koje su SKŽS identični onima utvrđenim u propisima EU koji su se primenjivali pre 13. januara 2009. godine

³ Ukupni DDT obuhvata sumu izomera 1,1,1-trihlor-2,2 bi(p-hlorfenil)etan (CAS broj 50-29-3; EU broj 200-024-3); 1,1,1-trihlor-2(o-hlorfenil)-2-(p-hlorfenil) etan (CAS broj 789-02-6, EU broj 212-332-5); 1,1-dihlor-2,2 bi(p-hlorfenil)etilen (CAS broj 72-55-9, EU broj 200-784-6); i 1,1-dihlor-2,2 bi(p-hlorfenil) etan (CAS broj 72-54-8; EU broj 200-783-0).

⁴ Za grupu prioritetnih supstanci poliaromatičnih ugljovodonika (PAH) primenjuje se svaka pojedinačna granična vrednost tj. moraju biti zadovoljene granične vrednosti za benzo(a)piren, granična vrednost za sumu benzo(b)fluorantena i benzo(k)fluorantena i granična vrednost za sumu benzo(g,h,i)perilena i indeno(1,2,3-cd)pirena.

Granične vrednosti prioritetnih supstanci, koje su date propisom kojim se određuju granične vrednosti prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci, primenjuju se za utvrđivanje klase površinske vode prema tabeli 5.

Tabela 5. Primena graničnih vrednosti prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci za utvrđivanje klase površinske vode

Klasa	Sadržaj prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci u površinskim vodama
Klasa I ⁽¹⁾	U toku godišnjeg ispitivanja izmerena vrednost ne sme da prekorači prosečnu godišnju koncentraciju (PGK)
Klasa II ⁽²⁾	Izmerena vrednost je ≤PGK
Klasa III ⁽³⁾ i klasa IV ⁽⁴⁾	Izmerena vrednost je >PGK i ≤MDK
Klasa V ⁽⁵⁾	Izmerena vrednost je >MDK

⁽¹⁾Opis klase odgovara odličnom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (salmonida i ciprinida) i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz prethodni tretman filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

(2) Opis klase odgovara dobrom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (ciprinida) i mogu se koristiti u iste svrhe i pod istim uslovima kao i površinske vode koje pripadaju klasi I.

(3) Opis klase odgovara umerenom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za život i zaštitu ciprinida i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz prethodni tretman koagulacijom, flokulacijom, filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

(4) Opis klase odgovara slabom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz primenu kombinacije prethodno navedenih tretmana i unapređenih metoda tretmana, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

(5) Opis klase odgovara lošem ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi ne mogu se koristiti ni u jednu svrhu.

Hemijski status površinskih voda se određuje u odnosu na granične vrednosti prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci i granične vrednosti drugih zagađujućih supstanci koje su od značaja za hemijski status vodnog tela površinskih voda.

Granične vrednosti prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci propisane su Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (*Sl. glasnik RS br. 35/2011*). Granične vrednosti drugih zagađujućih supstanci propisane su Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (*Sl. Glasnik RS, 50/2012*).

Hemijski status vodnih tela ocenjuje se na osnovu rezultata monitoringa, kao dobar status i nije postignut dobar status.

Hemijski status vodnih tela ocenjuje se kao: "nije postignut dobar status", u slučaju da je prekoračena makar jedna granična vrednost. Ocena hemijskog statusa vrši se uz obaveznu naznaku nivoa pouzdanosti na osnovu kriterijuma datih u Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (*"Sl. glasnik RS", br. 74/2011*).

Ocena hemijskog statusa vodnih tela površinskih voda se prikazuje na sledeći način:

ocena statusa	boja
dobar	plava
nije postignut dobar status	crvena

Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (*Sl. Glasnik RS, 50/2012*) utvrđuju se granične vrednosti zagađujućih materija za ocenu statusa i trenda kvaliteta sedimenta, odnosno ciljna vrednost, maksimalno dozvoljena koncentracija i remedijaciona vrednost (tabela 6) kao i vrednosti zagađujućih materija koje se koriste pri izmuljivanju i dislokaciji sedimenta iz vodotoka, odnosno ciljna i remedijaciona vrednost, vrednost limita i verifikacioni nivo (tabela 7).

Ciljna vrednost predstavlja graničnu vrednost za koncentraciju zagađujuće supstance u sedimentu ispod koje su negativni uticaji na okolinu zanemarljivi i ona predstavlja dugoročni cilj kvaliteta sedimenta.

Maksimalno dozvoljena koncentracija predstavlja graničnu vrednost za koncentraciju zagađujuće supstance u sedimentu iznad koje su negativni uticaji na okolinu verovatni. Ukoliko je prekoračena maksimalno dozvoljena koncentracija za bar jednu zagađujuću supstancu u zapremini od 25 m³ sedimenta na datom lokalitetu, neophodno je inicirati istraživački monitoring u okviru koga bi se utvrdilo da li postoje negativni ekotoksični efekti na rezidencijalnu biotu.

Remedijaciona vrednost predstavlja graničnu vrednost iznad koje postoji neprihvatljiv rizik za akvatičnu sredinu ili rizik prenošenja zagađenja putem akvatične sredine. Ukoliko je prekoračena remedijaciona vrednost za bar jednu zagađujuću supstancu u zapremini od 25 m³ na datom lokalitetu, neophodno je razmotriti opcije dislokacije i/ili remedijacije sedimenta.

Verifikacioni nivo jeste tip granične vrednosti zagađujuće materije u sedimentu na osnovu koje se vrši ocena kvaliteta sedimenta prilikom njegovog izmuljavanja, u cilju utvrđivanja načina postupanja sa izmuljenim sedimentom i njegova vrednost je $\geq$ vrednosti limita, a kreće se u rasponu između ciljne i remedijacione vrednosti.

Vrednost limita jeste tip granične vrednosti zagađujuće materije u sedimentu na osnovu koje se vrši ocena kvaliteta sedimenta prilikom njegovog izmuljavanja, u cilju utvrđivanja načina postupanja sa izmuljenim sedimentom i njegova vrednost je $\leq$ verifikacionom nivou, a kreće se u rasponu između ciljne i remedijacione vrednosti.

Ciljne i interventne vrednosti za metale i organske materije odnose se na standardni sediment koji sadrži 10% organske materije i 25% gline (mineralne frakcije čestica veličine $<2 \mu\text{m}$). Prilikom ocene kvaliteta sedimenta, izmerene vrednosti se koriguju za dati sediment prema izmerenom sadržaju organske materije i sadržaju gline u datom sedimentu i to na način propisan uredbom. Korigovane vrednosti se upoređuju sa graničnim vrednostima zagađujućih materija u sedimentu.

Tabela 6. Granične vrednosti za ocenu statusa i trenda kvaliteta sedimenta

Parametar	Jedinica mere	Ciljna vrednost	Maksimalno dozvoljena koncentracija	Remedijaciona vrednost
Arsen (As)	mg/kg	29	42	55
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0,8	6,4	12
Hrom (Cr)	mg/kg	100	240	380
Bakar (Cu)	mg/kg	36	110	190
Živa (Hg)	mg/kg	0,3	1,6	10
Olovo (Pb)	mg/kg	85	310	530
Nikal (Ni)	mg/kg	35	44	210
Cink (Zn)	mg/kg	140	430	720
Mineralna ulja	mg/kg	50	3000	5000
(PAH) ⁽¹⁾	mg/kg	1	10	40
Naftalen	mg/kg	0,001	0,1	
Antracen	mg/kg	0,001	0,1	
Fenantren	mg/kg	0,005	0,5	
Fluoranten	mg/kg	0,03	3	
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,003	0,4	
Krizen	mg/kg	0,1	11	
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,02	2	
Benzo(a)piren	mg/kg	0,003	3	
Benzo(g,h,i)perilen	mg/kg	0,08	8	
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0,06	6	
Polihlorovani bifenili (PCB) ⁽²⁾	µg/kg	20	200	1
DDD	µg/kg	0,02	2	
DDE	µg/kg	0,01	1	
DDT	µg/kg	0,09	9	
DDT ukupni ⁽³⁾	µg/kg	10	-	4000
Aldrin	µg/kg	0,06	6	
Dieldrin	µg/kg	0,5	450	
Endrin	µg/kg	0,04	40	
Ciklodien pesticidi ⁽⁴⁾	µg/kg	5	-	4000
α-HCH	µg/kg	3	20	
β-HCH	µg/kg	9	20	
γ-HCH (lindan)	µg/kg	0,05	20	
HCH ukupni ⁽⁵⁾	µg/kg	10	-	2000
Alfa-endosulfan	µg/kg	0,01	1	4000
Heptahlor	µg/kg	0,7	68	4000
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0,0002	0,002	4000

⁽¹⁾parametar se odnosi na sumu sledećih jedinjenja: naftalen, antracen, fenantren, fluoranten, benzo(a)antracen, krizen, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, benzo(g,h,i)perilen, indeno(1,2,3-cd)piren

⁽²⁾parametar se odnosi na sumu sledećih pojedinačnih jedinjenja: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180.

⁽³⁾parametar se odnosi na sumu DDT, DDD i DDE

⁽⁴⁾parametar se odnosi na sumu aldrina, dieldrina i endrina

⁽⁵⁾parametar se odnosi na sumu četiri izomera heksahlorcikloheksana: α-HCH, β-HCH, γ-HCH, δ-HCH

Tabela 7. Granične vrednosti za ocenu kvaliteta sedimenta pri izmuljivanju sedimenta iz vodotoka

Parametar	Jedinica mere	Ciljna vrednost	Vrednost limita	Verifikacioni Nivo	Remedijaciona vrednost
Arsen (As)	mg/kg	29	55	55	55
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0,8	2	7,5	12
Hrom (Cr)	mg/kg	100	380	380	380
Bakar (Cu)	mg/kg	36	36	90	190
Živa (Hg)	mg/kg	0,3	0,5	1,6	10
Olovo (Pb)	mg/kg	85	530	530	530
Nikl (Ni)	mg/kg	35	35	45	210
Cink (Zn)	mg/kg	140	480	720	720
Mineralna ulja	mg/kg	50	1000	3000	5000
Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH) ¹	mg/kg	1	1	10	40
Polihlorovani bifenili (PCB) ²	mg/kg	0,02		0,2	1
DDT ukupni ³	µg/kg	10	10	40	4000
Ciklodien pesticidi ⁴	µg/kg	5			4000
HCH ukupni ⁵	µg/kg	10			2000
Alfa-endosulfan	µg/kg	0,01			4000
Heptahlor	µg/kg	0,7			4000
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0,0002			4000

¹parametar se odnosi na sumu sledećih jedinjenja: naftalen, antracen, fenantren, fluoranten, benzo(a)antracen, krizen, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, benzo(g,h,i)perilen, indeno(1,2,3-cd)piren

²parametar se odnosi na sumu sledećih pojedinačnih jedinjenja: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180.

³parametar se odnosi na sumu DDT, DDD i DDE

⁴parametar se odnosi na sumu aldrina, dieldrina i endrina

⁵parametar se odnosi na sumu četiri izomera heksahlorcikloheksana: α-HCH, β/HCH, γ-HCH, δ-HCH

Ocena kvaliteta je vršena za svaku navedenu zagađujuću materiju odnosno grupu zagađujućih materija, a konačna ocena kvaliteta sedimenta određena je na osnovu najlošije ocenjene zagađujuće materije odnosno grupe zagađujućih materija. Uredba podrazumeva četiri klase na osnovu rizika po okolinu (tabela 8) i obuhvata teške metale i organske mikropolutante. Bazirana je na tri nivoa rizika na osnovu podataka za toksičnost i ekotoksičnost. Prvi nivo rizika je "zanemarljiv rizik" (sa ovog nivoa su izvedene ciljne vrednosti). Sledeći nivo rizika je "maksimalno dozvoljeni rizik" koji je vezan za koncentracije pri kojima nema efekata. Treći nivo rizika predstavlja "izuzetno visok rizik", a odgovara interventnoj vrednosti. Koncentracije iznad ove vrednosti znače da postoji obaveza remedijacije sedimenta.

Izmerene, tj. korigovane koncentracije parametara u sedimentu su poređene sa vrednostima propisanim Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (*Sl. Glasnik RS, 50/2012*).

Tabela 8. Kriterijumi za ocenu kvaliteta sedimenta i dozvoljeni načini postupanja sa izmuljenim sedimentom

Klasa	Kriterijum	Načini postupanja sa izmuljenim sedimentom
0	$\leq$ Ciljna vrednost	Koncentracije zagađujućih materija u sedimentu su na nivou prirodnog fona. Sedimenti mogu biti dislocirani bez posebnih mera zaštite.
1	$>$ Ciljna vrednost i $\leq$ Vrednost limita	Sediment je neznatno zagađen. Prilikom dislokacije dozvoljeno je odlaganje bez posebnih mera zaštite u pojasu širine do 20 m u okolini vodotoka.
2	$>$ Vrednost limita i $\leq$ Verifikacioni limita	
3	$>$ Verifikacioni nivo $\leq$ Remedijaciona vrednost	Sediment je zagađen. Nije dozvoljeno njegovo odlaganje bez posebnih mera zaštite. Neophodno je čuvanje u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se sprečilo rasprostiranje zagađujućih materija u okolinu.
4	$>$ Remedijaciona vrednost	Izuzetno zagađeni sedimenti. Obavezna je remedijacija ili čuvanje izmuljenog materijala u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se sprečilo rasprostiranje zagađujućih materija u okolinu.

Na slikama od 1 do 10 su prikazani detalji sa mesta uzorkovanja na svim ispitivanim lokacijama.



Slika 1. Plovni Begej - Ušće Aleksandrovačkog kanala



Slika 2. Bosut - Ušće u Savu



Slika 3. DTD Bečej - Bogojevo – Srbobran



Slika 4. DTD Vrbas-Bezdan - Vrbas-most



Slika 5. DTD Banatska Palanka-Novi Bečej – Kajtasovo



Slika 6. Plovni Begej – Klek



Slika 7. Krivaja – Srbobran



Slika 8. Nadela – Ivanovo



Slika 9. Nadela – Skrobara



Slika 10. Tamiš - Botoš

REZULTATI I DISKUSIJA

Kompletni rezultati za sadržaj određivanih prioritetnih i ostalih specifičnih polutanata dati su u prilogu 1 u tabelama, gde je za svaki ispitivani profil data i klasifikacija prema aktuelnoj zakonskoj regulativi. U nastavku je data diskusija dobijenih rezultata.

REZULTATI ANALIZE VODE

Teški metali

Od teških metala u vodi su određivani kadmijum, nikl, olovo i živa. Njihove koncentracije su se kretale ispod detekcionih limita metoda.

Nikl je iznad praktične granice određivanja detektovan samo u vodi kanala DTD Vrbas-Bezdan kod Vrbasa i to u koncentraciji od 3,74 µg/l. Na ostalim ispitivanim profilima koncentracija nikla je bila manja od 1,1 µg/l, što je znatno niže od standarda kvaliteta za prosečnu godišnju koncentraciju nikla (20 µg/l).

Koncentracije **kadmijuma** na svim ispitivanim lokalitetima su ispod detekcionog limita metode, tj. manje od 0,15 µg/l. Prosečna godišnja koncentracija kadmijuma za vode koje odgovaraju klasi 5 prema tvrdoći (≥ 200 mg CaCO₃/l) iznosi 0,25 µg/l, a maksimalno dozvoljena koncentracija kadmijuma za vode klase 5 prema tvrdoći je 1,5 µg/l. Na osnovu dobijenih rezultata može se reći da ove vrednosti nisu prekoračene ni u jednom ispitivanom uzorku.

Koncentracije **olova** na svim ispitivanim lokalitetima su ispod detekcionog limita metode, tj. manje od 2,9 µg/l, što je znatno manje od prosečne godišnje koncentracije (7,2 µg/l).

Koncentracije **žive** na svim ispitivanim lokalitetima su ispod praktične granice kvantitacije, tj. manje od 0,16 µg/l. Prosečna godišnja koncentracija žive je 0,05 µg/l, a maksimalno dozvoljena koncentracija je 0,07 µg/l.

Prioritetne organske supstance

Koncentracije svih ispitivanih pesticida u vodi su ispod detekcionih limita metode, što je daleko ispod prosečnih godišnjih koncentracija.

Iz grupe **PAH**-ova utvrđeno je prisustvo jedino naftalena, i to u koncentracijama od 13,9 do 48,2 ng/l. Ove koncentracije su svakako mnogo niže od prosečne godišnje koncentracije koja iznosi 2,4 µg/l. Koncentracija benzo(a)pirena je u svim uzorcima manja od 15 ng/l, što

je mnogo ispod prosečne godišnje koncentracije koja iznosi 0,05 µg/l, i maksimalno dozvoljene koncentracije od 0,1 µg/l. Suma koncentracija benzo(b)fluorantena i benzo(k)fluorantena je bila manja od 4,95 ng/l, što je mnogo niže od prosečne godišnje koncentracije koja iznosi 0,03 µg/l (odnosno 30 ng/l). Suma koncentracija dibenzo(a,h)antracena i indeno(1,2,3-cd)pirena je iznosila ispod 2 ng/l, dok je koncentracija benzo(g,h,i)perilena bila ispod 2 ng/l. Uredbom propisana prosečna godišnja koncentracija za sumu benzo(g,h,i)perilena i indeno(1,2,3-cd)pirena je 2 ng/l.

U svim ispitivanim uzorcima vode koncentracije **PCB** su bile ispod granice detekcije metode od 2 ng/l.

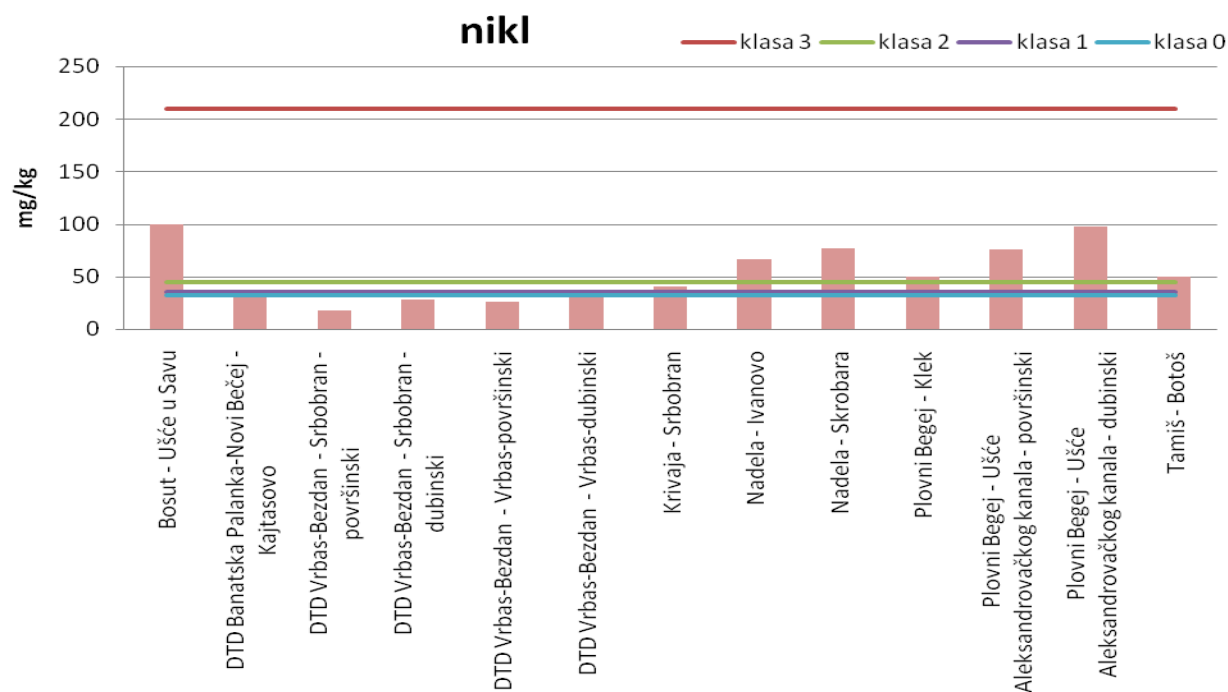
REZULTATI ANALIZE SEDIMENTA

Teški metali

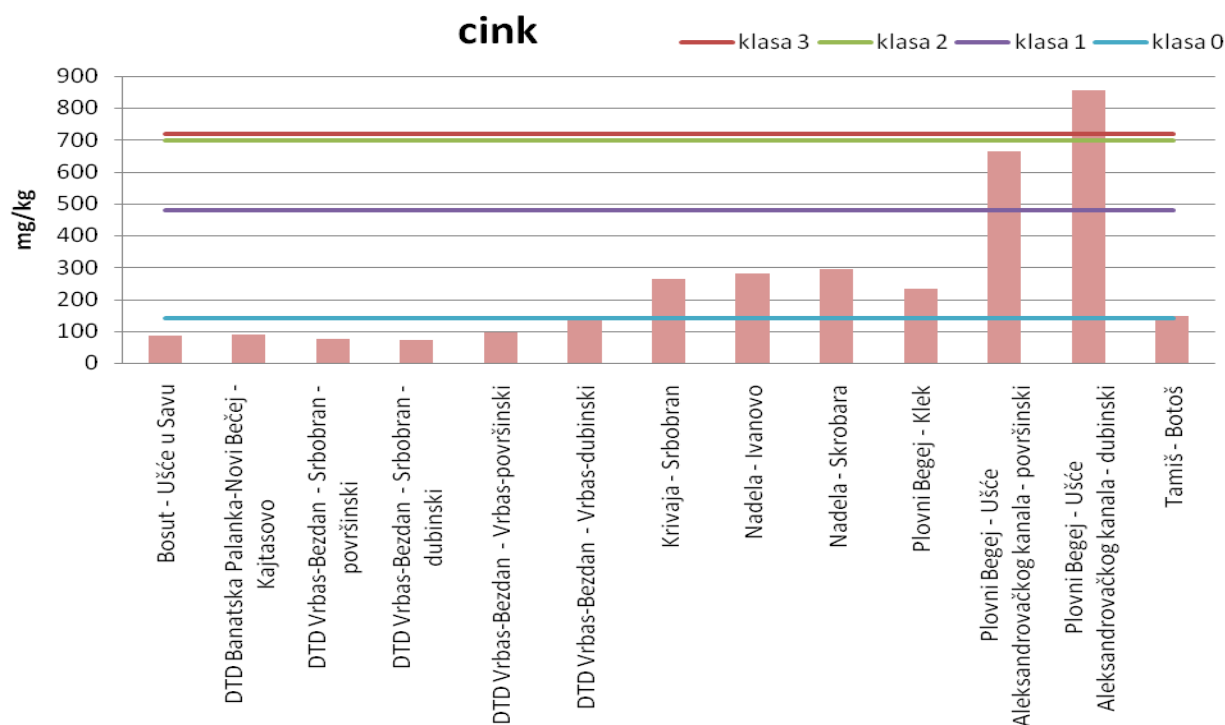
Na slikama od 11 do 18 prikazan je sadržaj metala u sedimentu na ispitivanim lokalitetima.

Sadržaj nikla na profilima vodotoka Bosut, Nadela (oba profila), Plovni Begej (sva tri profila), Tamiš je iznad maksimalne dozvoljene koncentracije (44 mg/kg) što ukazuje da su negativni uticaji na okolinu verovatni i da je neophodno inicirati istraživački monitoring u okviru koga bi se utvrdilo da li postoje negativni ekotoksični efekti na rezidencijalnu biotu. U slučaju izmuljivanja sedimenta sa ovih ispitivanih profila, zbog toga što oni pripadaju klasi 3, nije dozvoljeno njegovo odlaganje bez posebnih mera zaštite i neophodno je čuvanje u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se sprečilo rasprostiranje zagađujućih materija u okolinu. Na svim ostalim profilima sediment se ne smatra zagađenim od strane prisustva nikla.

Sadržaj cinka na profilu Plovni Begej – ušće Aleksandrovačkog kanala (dubinski uzorak) prelazi remedijacionu vrednost (720 mg/kg), a kod površinskog uzorka maksimalno dozvoljenu koncentraciju (430 mg/kg). Rezultati ukazuju da je sediment na ovoj lokaciji zagađen i da predstavlja neprihvatljiv rizik za akvatičnu sredinu ili rizik prenošenja zagađenja putem akvatične sredine te je neophodno razmotriti opcije za njegovu dislokaciju i/ili remedijaciju. Sa aspekta ocene kvaliteta sedimenta u pogledu izmuljivanja sedimenta iz vodotoka jedino se dubinski sediment sa ovog lokaliteta definiše u klasu 4 za koju je neophodna remedijacija ili čuvanje izmuljenog materijala u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se sprečilo rasprostiranje zagađujućih materija u okolinu. Na svim ostalim ispitivanim profilima nije detektovan povećan sadržaj cinka i sediment se smatra neznatno zagađen.

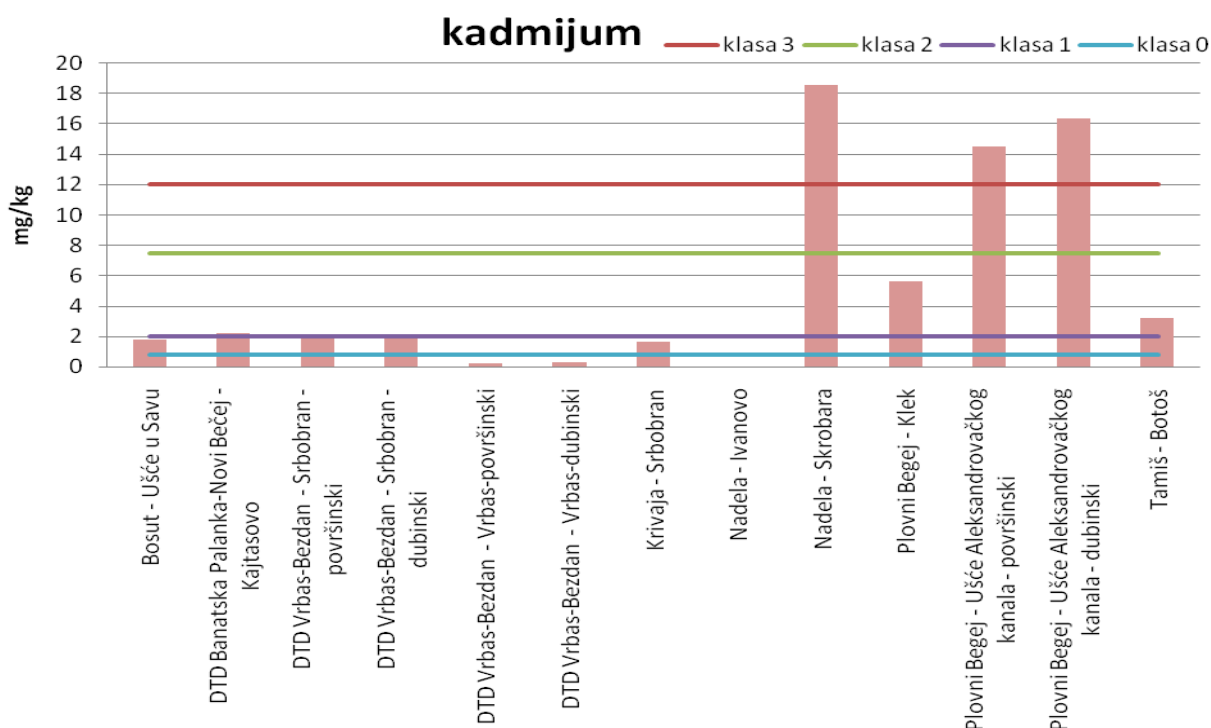


Slika 11. Sadržaj nikla u sedimentima ispitivanih lokaliteta



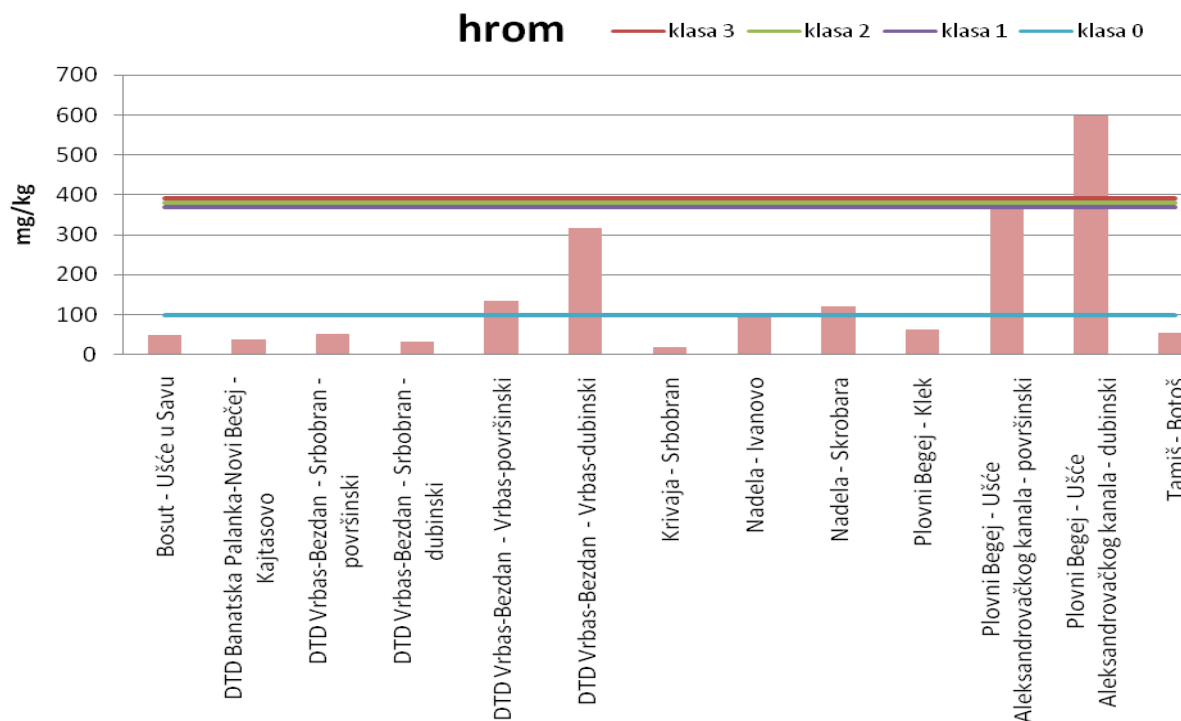
Slika 12. Sadržaj cinka u sedimentima ispitivanih lokaliteta

Na profilima Nadela Skrobara i Plovni Begej – ušće Aleksandrovačkog kanala (površinski i dubinski uzorak) detektovane su koncentracije kadmijuma koje prelaze remedijacionu vrednost (12 mg/kg) zbog čega na ovim lokacijama postoji neprihvatljiv rizik za akvatičnu sredinu ili rizik prenošenja zagađenja putem akvatične sredine. Neophodno je razmotriti opcije dislokacije i/ili remedijacije sedimenta sa ovih lokaliteta. Takođe na ovim lokacijama sediment se definiše kao klasa 4, izuzetno zagađen sediment, čime se potvrđuje da je neophodna remedijacija ili čuvanje u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite. Na svim ostalim ispitivanim profilima nije detektovan povećan sadržaj kadmijuma i sediment se smatra neznatno zagađen.



Slika 13. Sadržaj kadmijuma u sedimentima ispitivanih lokaliteta

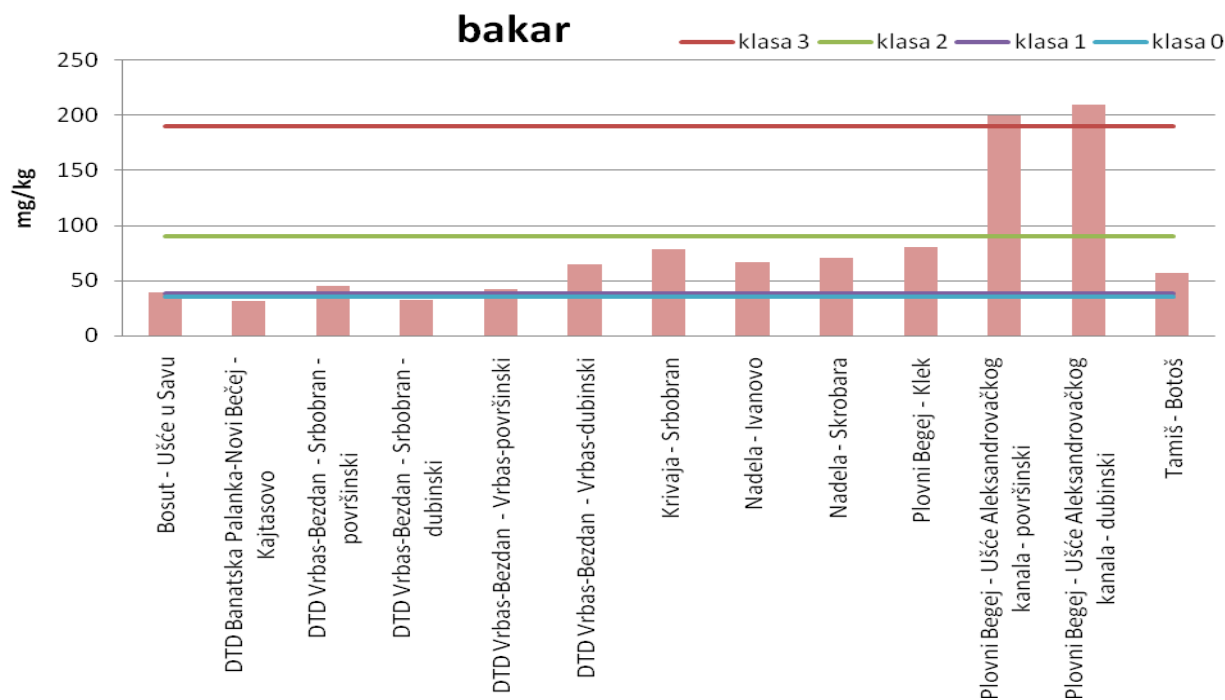
Sadržaj hroma na profilu Plovni Begej – ušće Aleksandrovačkog kanala (površinski i dubinski uzorak) prelazi remedijacionu vrednost (380 mg/kg) što znači da postoji neprihvatljiv rizik za akvatičnu sredinu na ovom profilu i rizik prenošenja zagađenja putem akvatične sredine te je neophodno razmotriti opcije dislokacije i/ili remedijacije sedimenta. Kvalitet sedimenta (u cilju izmuljivanja sedimenta iz vodotoka) se za ovaj lokalitet definiše u klasu 4 za koju je neophodna remedijacija ili čuvanje izmuljenog materijala u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite. Na svim ostalim ispitivanim profilima sediment se ne smatra zagađen u pogledu sadržaja hroma.



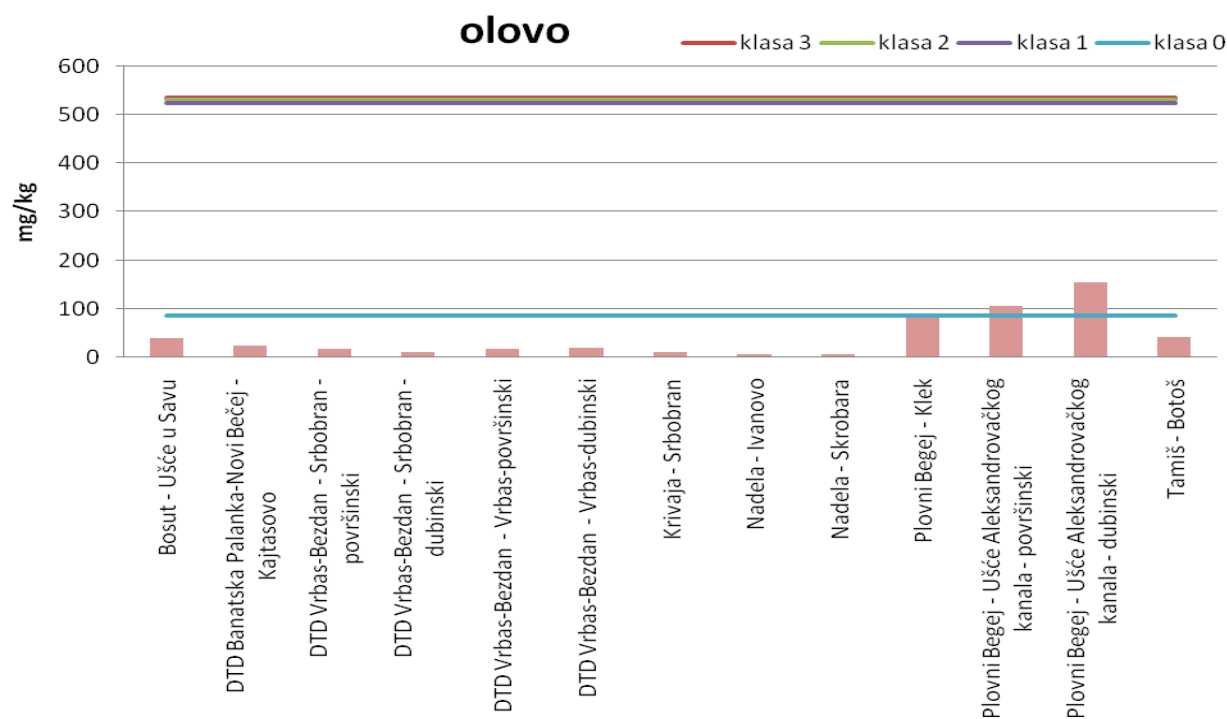
Slika 14. Sadržaj hroma u sedimentima ispitivanih lokaliteta

Povećan sadržaj bakra takođe je detektovan na profilu Plovni Begej – ušće Aleksandrovačkog kanala (površinski i dubinski uzorak). Detektovane vrednosti su veće od remedijacione vrednosti (190 mg/kg) što znači da postoji neprihvatljiv rizik za akvatičnu sredinu ili rizik prenošenja zagađenja putem akvatične sredine i da je neophodno razmotriti opcije dislokacije i/ili remedijacije sedimenta. Detektovane vrednosti bakra na ovom profilu, sediment klasifikuju u klasu 4, zbog čega je obavezna je remedijacija ili čuvanje izmuljenog materijala u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se sprečilo rasprostiranje zagađujućih materija u okolinu. Na svim ostalim ispitivanim profilima sediment se ne smatra zagađen u pogledu sadržaja bakra.

Detektovane koncentracije olova u svim ispitivanim uzorcima ne ukazuju na zagađenje ispitivanih sedimenata. Koncentracije su niže od maksimalno dozvoljene (310 mg/kg) i na osnovu klasifikacije su svrstani ili u klasu 0 ili 1 te prilikom izmuljivanja mogu da se dislociraju bez posebnih mera zaštite.

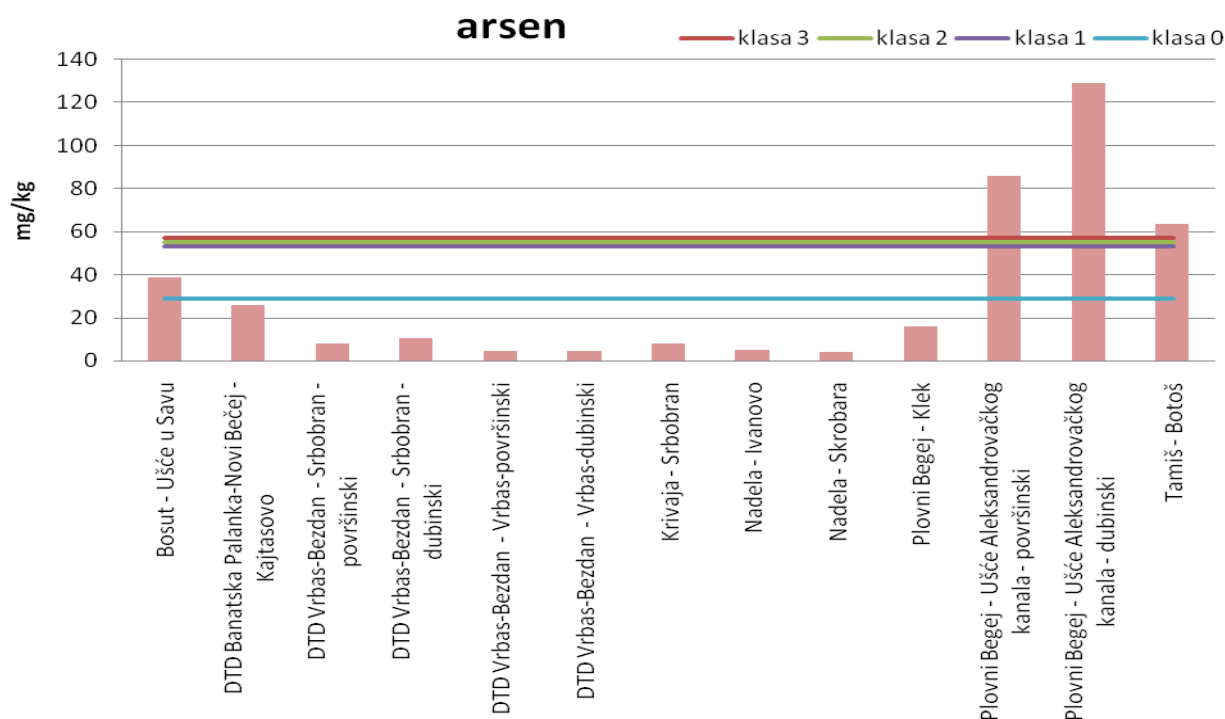


Slika 15. Sadržaj bakra u sedimentima ispitivanih lokaliteta



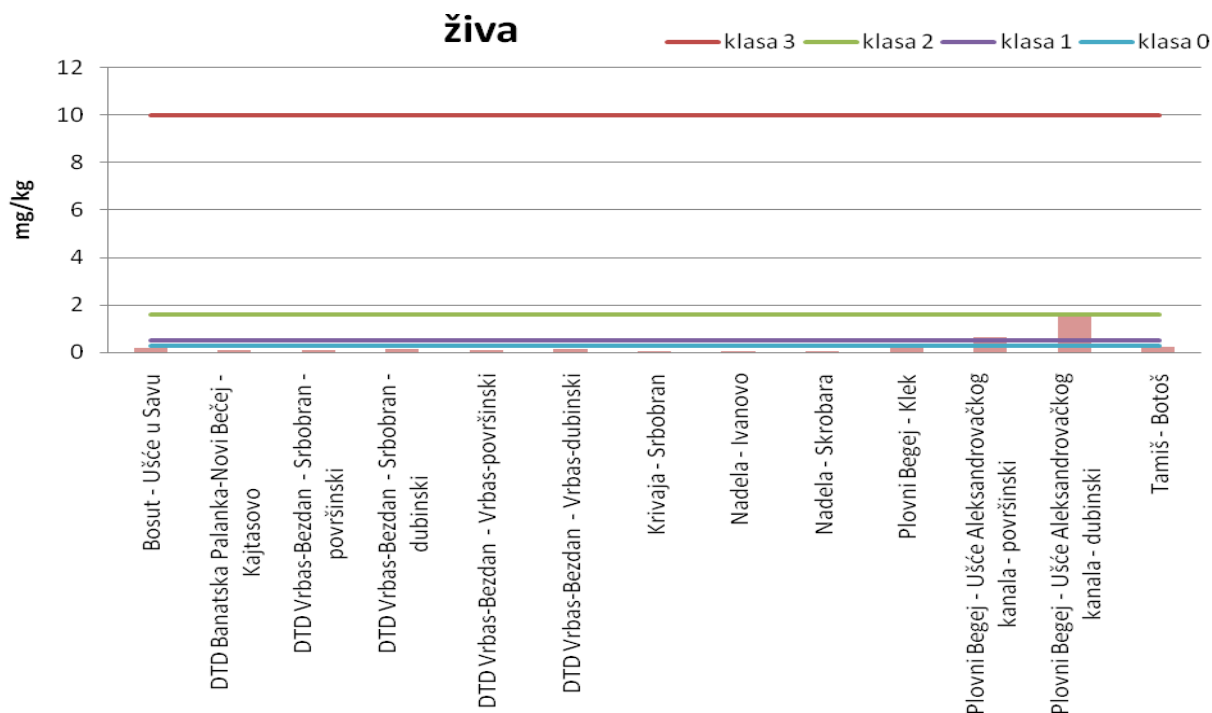
Slika 16. Sadržaj olova u sedimentima ispitivanih lokaliteta

Povećane koncentracije arsena detektovane su u uzorcima sedimenta na profilima Plovni Begej – ušće Aleksandrovačkog kanala (površinski i dubinski uzorak) i Tamiš kod Botoša. Vrednosti arsena su veće od remedijacionih (55 mg/kg) zbog čega je neophodno razmotriti opcije dislokacije i/ili remedijacije sedimenta. Takođe, sediment se definiše kao klasa 4, izuzetno zagađen sediment, čime se potvrđuje da je neophodna remedijacija ili čuvanje u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite. Ipak, treba uzeti u obzir da se na ovom području (Banat) detektuju povećane koncentracije arsena u podzemnoj vodi kao posledica njegovog prisustva u zemljištu, te je moguće da je sadržaj arsena u sedimentu zapravo na nivou prirodnog fona. Za konačnu potvrdu potrebno je izvršiti dodatna istraživanja. Na ostalim ispitivanim profilima nisu detektovane povećane koncentracije arsena.



Slika 17. Sadržaj arsena u sedimentima ispitivanih lokaliteta

Kao i kod sadržaja olova i za sadržaj žive nisu detektovane koncentracije koje ukazuju na zagađenje ispitivanih sedimenata. Koncentracije su niže od maksimalno dozvoljene (1,6 mg/kg) i na osnovu klasifikacije su svrstani ili u klasu 0 ili 1 te prilikom izmuljivanja mogu da se dislociraju bez posebnih mera zaštite.



Slika 18. Sadržaj žive u sedimentima ispitivanih lokaliteta

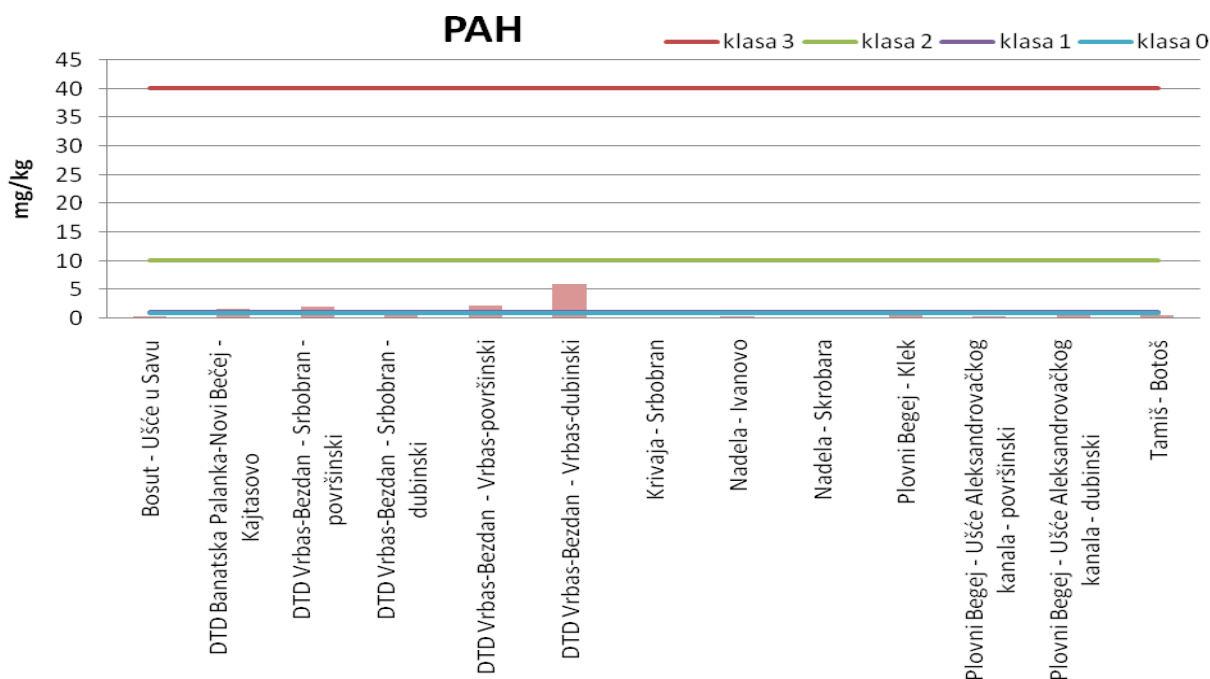
Prioritetne organske supstance

Na slici 19 je prikazan sadržaj PAH-ova na svim lokalitetima izražen kao suma sledećih jedinjenja: naftalen, antracen, fenantren, fluoranten, benzo(a)antracen, krizen, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, benzo(g,h,i)perilen, indeno(1,2,3-cd)piren. Rezultati su upoređivani sa vrednostima koje propisuje Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu rokovima za njihovo dostizanje sa odgovarajućom klasifikacijom.

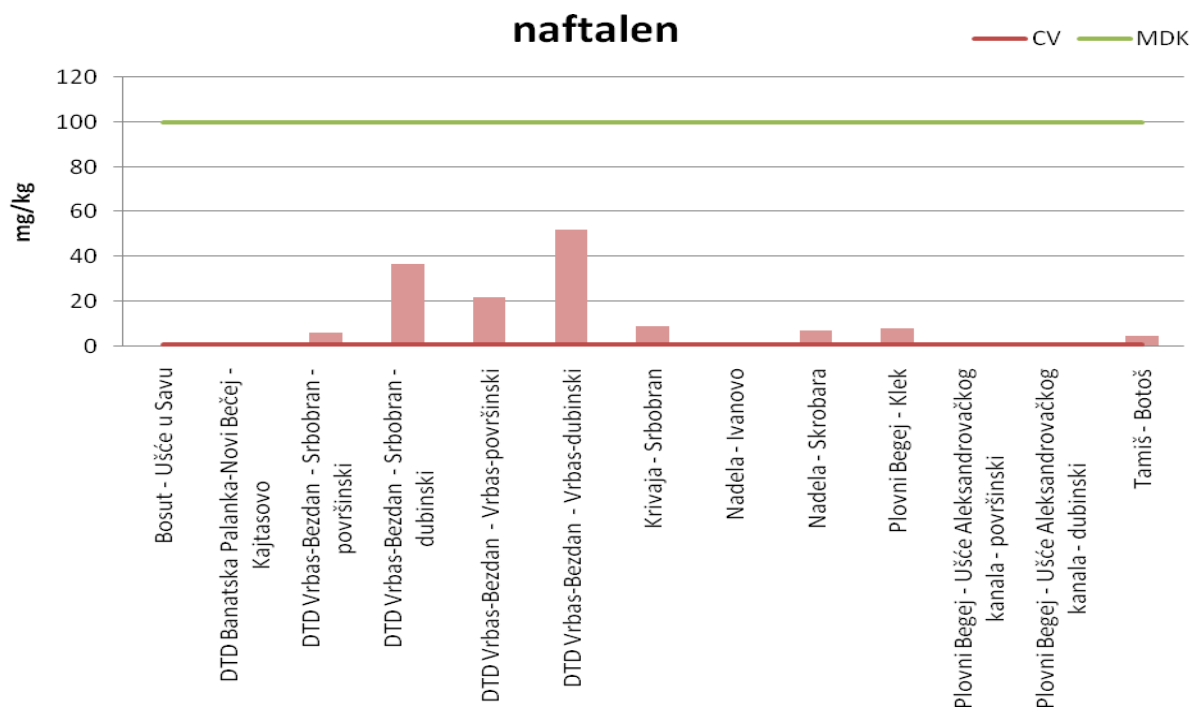
Ispitivanjem sadržaja policikličnih aromatičnih ugljovodonika (naftalena, fenantrena, antracena, fluorantena, benzo(a)antracena, krizena, benzo(b)fluorantena, benzo(k)fluorantena, benzo(a)pirena, benzo(g,h,i)perilena, dibenzo(a,h)antracena i indeno(1,2,3-cd)pirena) u sedimentu utvrđeno je da uzorci sedimeta sa lokaliteta Bosut - ušće u Savu, Krivaja kod Srbobrana, Nadela kod CS Ivanovo, Nadela kod CS Skrobara, Begej - uzvodno od ustave Klek, Begej - ušće Aleksandrovačkog kanala (površinski 0-50cm i dubinski 30-60 cm) i Tamiš (uzvodno od ustave Tomaševac) pripadaju 0 klasi, što ukazuje da su koncentracije zagađujućih materija u sedimentu na nivou prirodnog fona i da sedimenti mogu biti dislocirani bez posebnih mera zaštite. Sedimenti sa lokaliteta DTD Banatska Palanka - Novi Bečej, DTD Bečej-Bogojevo kod Srbobrana (površinski 0-50 cm i

dubinski 50-80 cm), DTD Vrbas – Bezdan kod Vrbasa (površinski 0-50 cm i dubinski 50-100 cm) pripadaju klasi 2, što ukazuje da je sediment neznatno zagađen, a prilikom dislokacije je dozvoljeno odlaganje bez posebnih mera zaštite u pojasu širine do 20 m u okolini vodotoka.

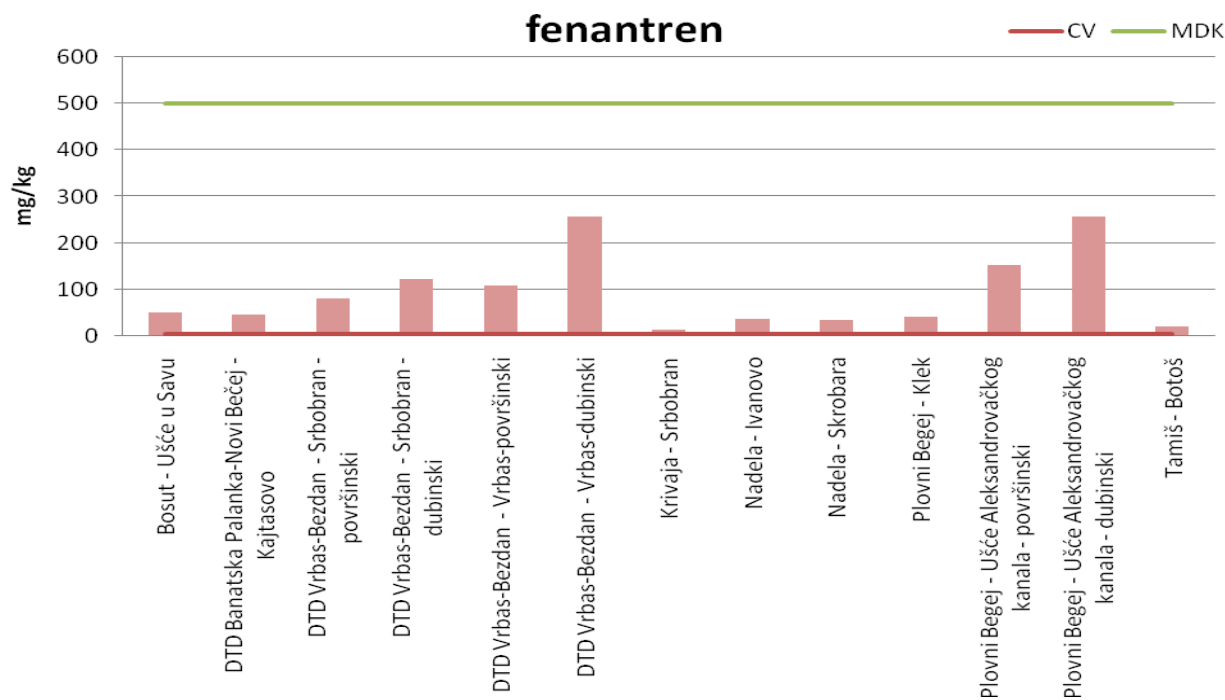
Suma policikličnih aromatičnih ugljovodonika je bila u opsegu 130 µg/kg koliko je izmereno na lokalitetu Krivaja kod Srbobrana do 5884 µg/kg na lokalitetu DTD Vrbas-Bezdan kod Vrbasa, koji je sa aspekta sadržaja PAH najkontaminiraniji lokalitet. Sadržaj i klasifikacija pojedinačnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika u odnosu na ciljanu vrednost i maksimalno dozvoljenu koncentraciju prikazani su na slikama 20-27. Generalno, najmanji sadržaj pojedinačnih PAH, čije su koncentracije veoma bliske ciljanim vrednostima su detektovane na lokalitetima Bosut-ušće u Savu, Krivaja-Srbobran, Nadela-Ivanovo, Nadela-Skrobara, Plovni Begej-Klek i Tamiš-Botoš.



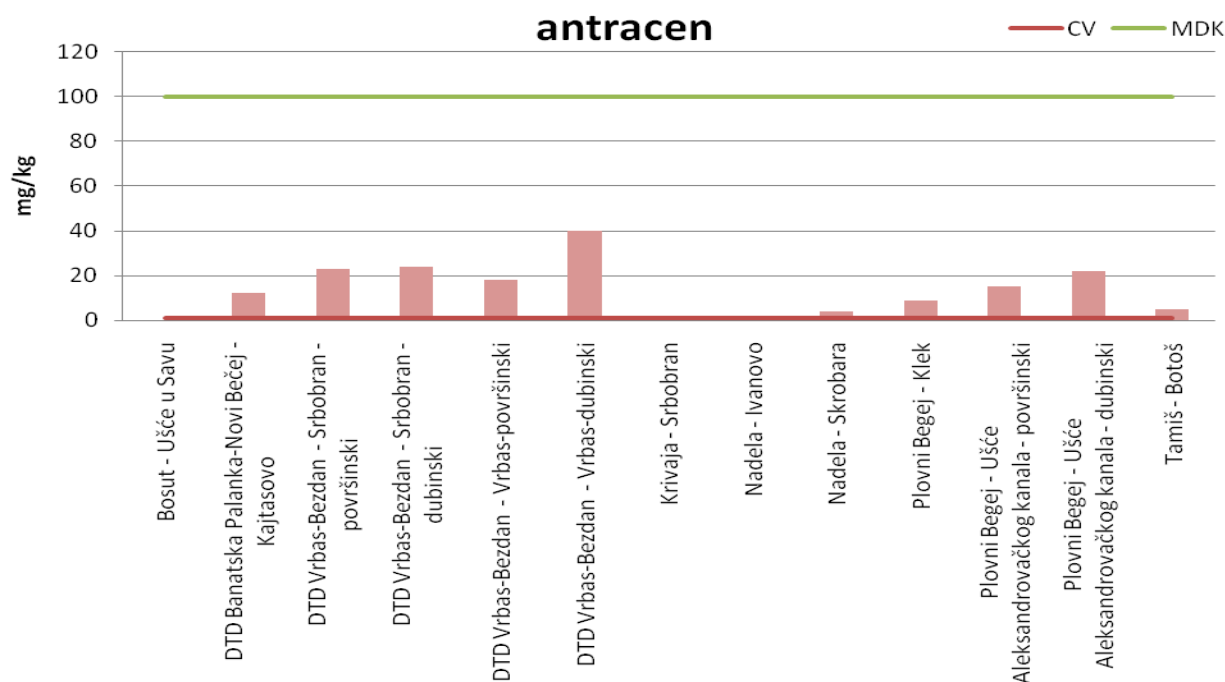
Slika 19. Sadržaj PAH-ova u sedimentima ispitivanih lokaliteta



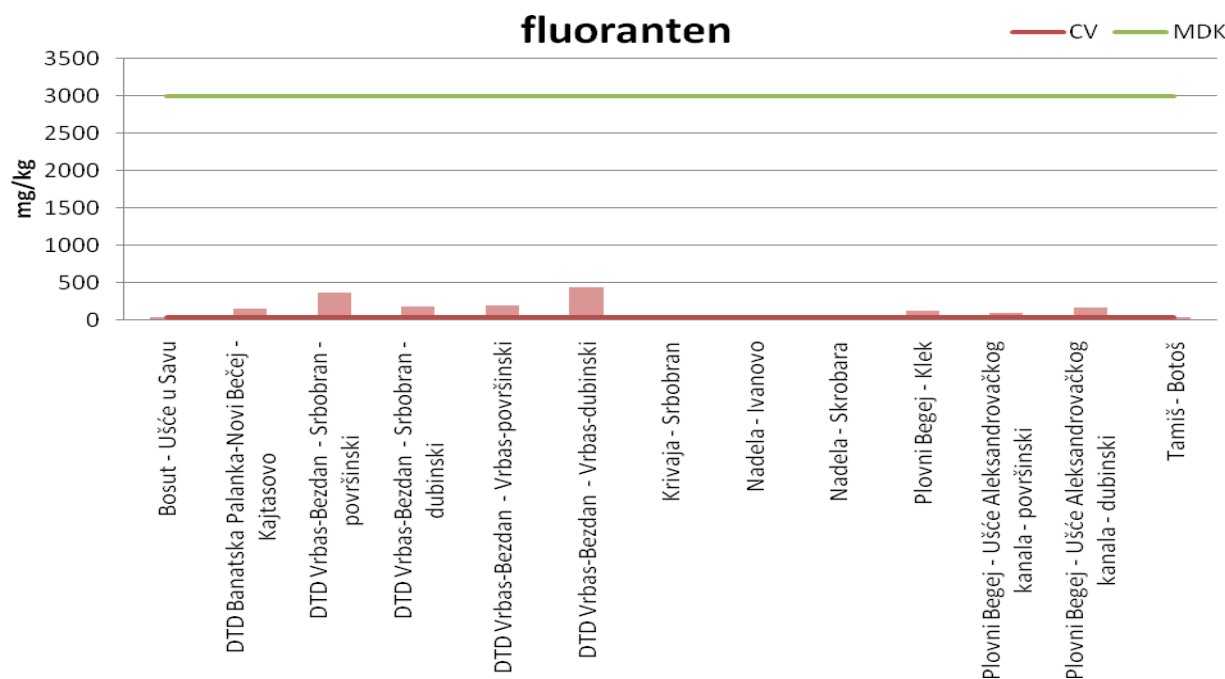
Slika 20. Sadržaj naftalena u sedimentima ispitivanih lokaliteta



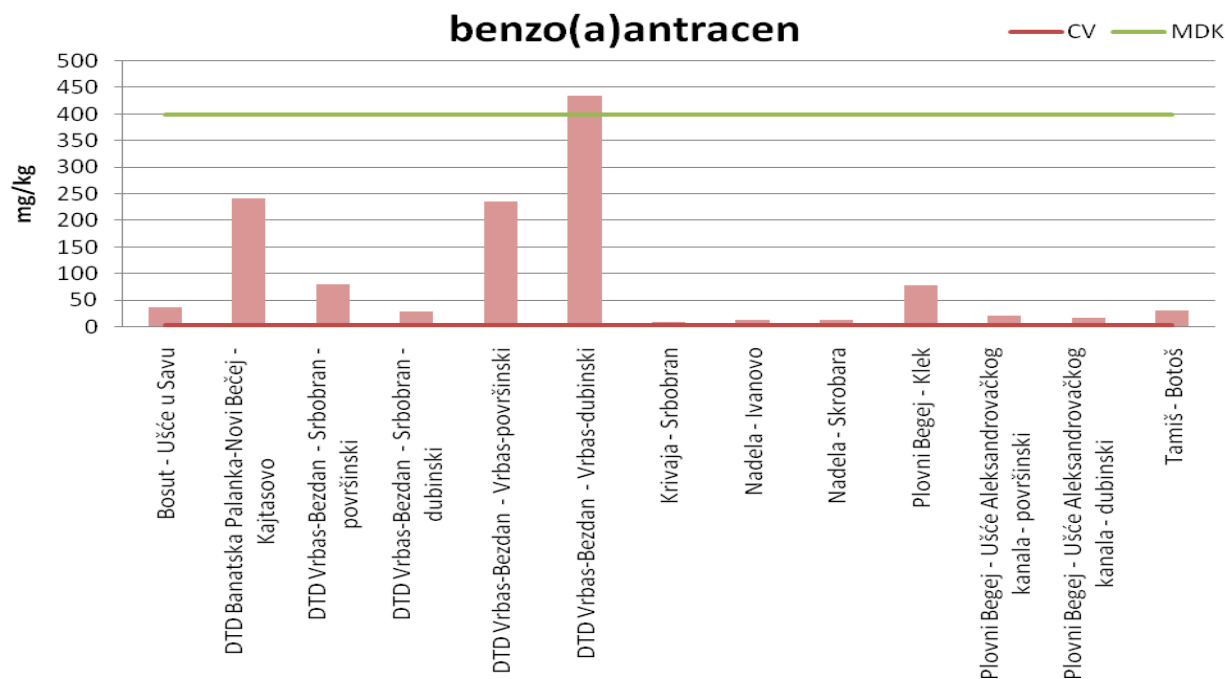
Slika 21. Sadržaj fenantrena u sedimentima ispitivanih lokaliteta



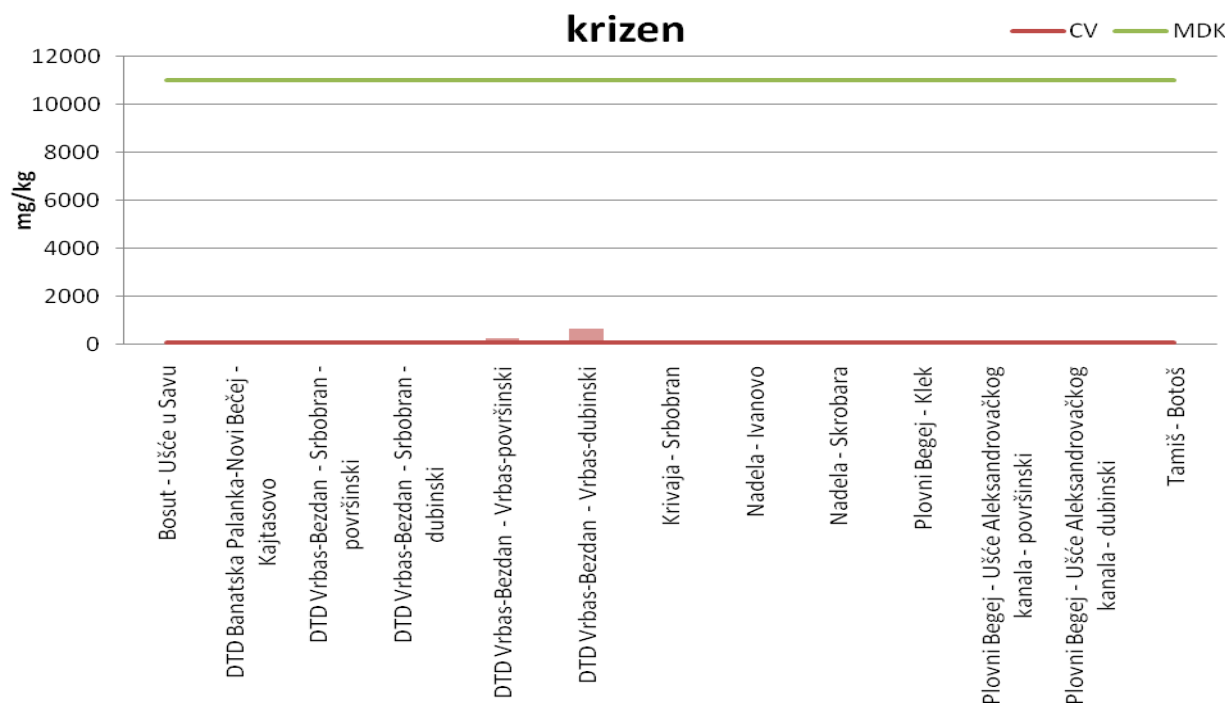
Slika 22. Sadržaj antracena u sedimentima ispitivanih lokaliteta



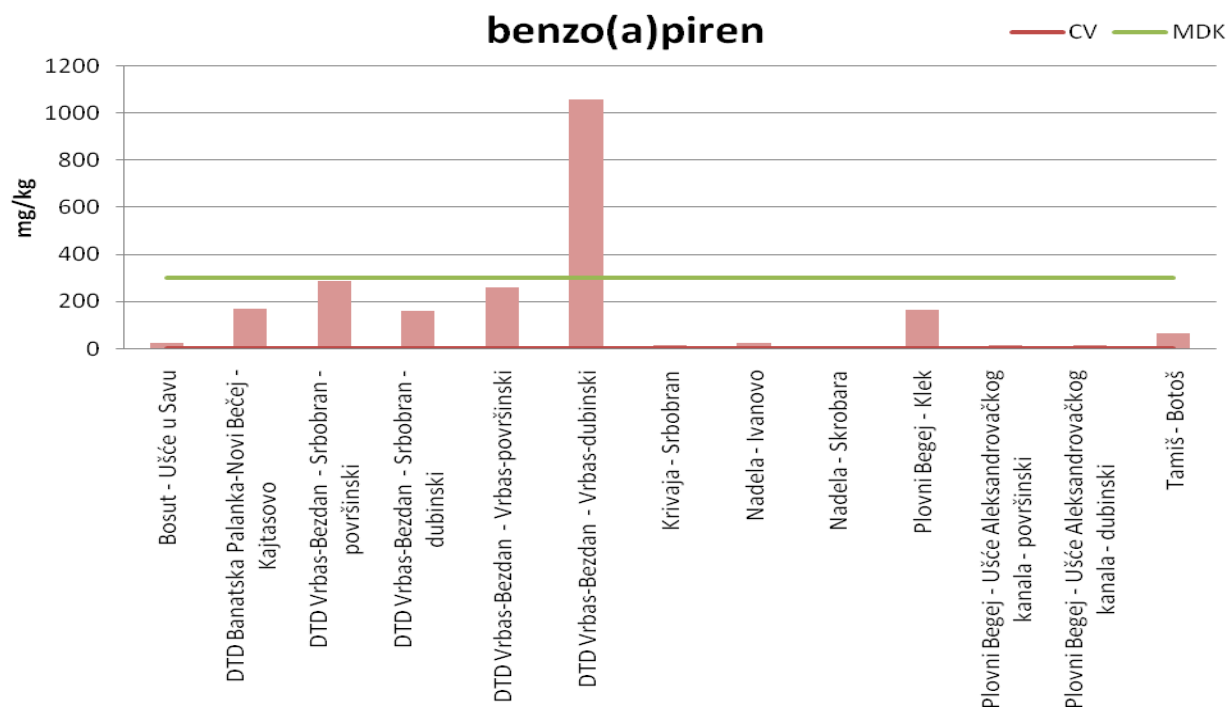
Slika 23. Sadržaj fluorantena u sedimentima ispitivanih lokaliteta



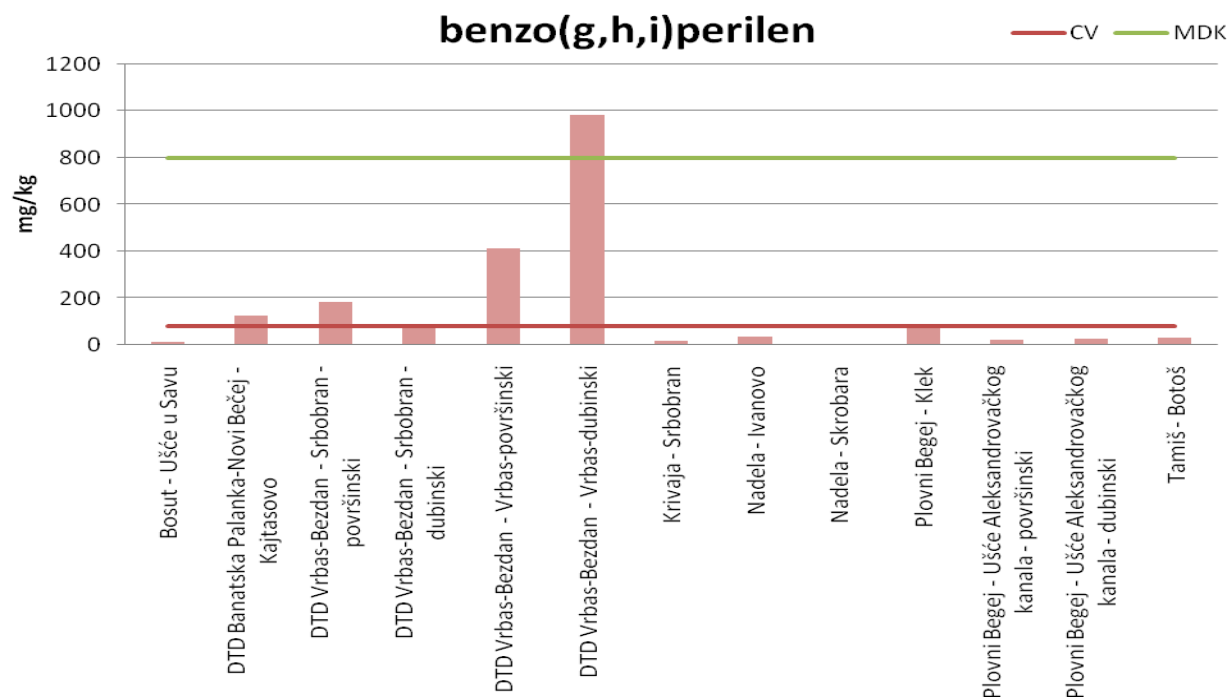
Slika 24. Sadržaj benzo(a)antracena u sedimentima ispitivanih lokaliteta



Slika 25. Sadržaj krizena u sedimentima ispitivanih lokaliteta



Slika 26. Sadržaj benzo(a)pirena u sedimentima ispitivanih lokaliteta



Slika 27. Sadržaj benzo(g,h,i)perilena u sedimentima ispitivanih lokaliteta

Jedinjenja iz grupe organohlornih pesticida (alfa-HCH, beta-HCH, gama-HCH (lindan), delta-HCH, heptahlor, heptahlorepoksid, aldrin, dieldrin, endrin, endosulfan I, 4,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE) i polihlorovanih bifenila (dihlorbifenil (PCB 10), 2,4,4'-trihlorbifenil (PCB 28), 2,2',5,5'- tetrahlorbifenil (PCB 52), 2,2',3,4,4',5'-heksahlorbifenil (PCB 138), 2,2',4,4',5,5'-heksahlorbifenil (PCB 153) i 2,2',3,4,4',5,5'-heptahlorbifenil (PCB 180)) nisu detektovana u sedimentu ispitivanih lokaliteta, tako da se sa aspekta sadržaja organohlornih pesticida i polihlorovanih bifenila sedimenti mogu klasifikovati u 0 klasu.

PROCENA HEMIJSKOG STATUSA VODOTOKA

Prilikom ocene statusa i trenda kvaliteta sedimenta korišćene su granične vrednosti za metale i ostale organske supstance obuhvaćene monitoringom (izuzev PAH-ova), korigovane u odnosu na izmeren sadržaj organskih materija i gline u datom sedimentu, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje.

Ocena kvaliteta vode izvršena je na osnovu jednog merenja i izmerene koncentracije su bile niže od PGK (prosečne godišnje koncentracije). Prema ispitivanim parametrima (prioritetnim i prioritetnim i hazardnim supstancama) vode su klasifikovane u II klasu. Vode II klase odgovaraju dobrom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (ciprinida).

BOSUT

Bosut je reka koja izvire u Hrvatskoj a uliva se u Savu u Srbiji. Analiza vode i sedimenta je vršena na lokalitetu ušće u Savu.

Na osnovu ispitivanih parametara voda Bosuta na ovoj lokaciji se može svrstati u II klasu (dobar status) a sediment u klasu 3 prema sadržaju nikla. Na osnovu rezultata ranije sprovedenog monitoringa vode i sedimenta na više lokaliteta na Bosutu utvrđeno je da najveći problem predstavljaju nutrijenti (azotne i fosforne materije) koji izazivaju eutrofizaciju vodotoka. Nutrijenti u vodotoku potiču s jedne strane od ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda (pre svega sa područja Šida), a sa druge strane kao posledica spiranja sa okolnog poljoprivrednog zemljišta (iz mineralnih đubriva). Što se otpadnih voda tiče, dominiraju prehrambena industrija i komunalne vode, koje se direktno ili indirektno ulivaju u Bosut. Ove otpadne vode su opterećene organskim materijama i nutrijentima. Pored nutrijenata, u vodi Bosuta je detektovano i odstupanje u pogledu

sadržaja organskih materija (visoke vrednosti HPK i BPK₅), što je posledica ispuštanja otpadnih voda. Kao posledica ovih pojava jesu niske koncentracije rastvorenog kiseonika na samom Bosutu kao i u lateralnim kanalima koji se ulivaju u Bosut. U letnjem periodu često dolazi do rasta sočivice.

Bosut je prekogranična reka, pa je stoga moguć negativan uticaj zagađenja koje stiže iz Hrvatske i zbog toga je važno ispitati kvalitet vode i sedimenta na graničnom profilu.

NADELA

Regionalni podsistem Nadela nalazi se na prostoru koji je ograničen sa zapada rekom Tamiš, sa istoka Deliblatskom peščarom, južnu granici čini reka Dunav, dok sa severa granicu čini magistralni kanal Hs DTD Novi Bečej-Banatska Palanka. Ispitivanja vode i sedimenta su vršena na lokacijama Skrobare i Ivanova.

Kvalitet vode na lokaciji kod Skrobare u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status). Međutim, prema rezultatima koji su dobijeni ranije sprovedenim monitoringom, može se reći da je kvalitet vode izuzetno loš, tj. da odgovara V klasi prema sadržaju organskih materija i nutrijenata. Osnovni izvor nutrijenata u vodi Nadele predstavljaju koncentrisani i rasuti zagađivači. Dospevanje u vodu većih količina fosfora i azota, doprinosi povećanoj produkciji organske materije. Kvalitet vode Nadele uzvodno od Skrobare je dobar prema svim pokazateljima kvaliteta, dok se naglo pogoršava nakon Skrobare, pre svega zbog ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i taj negativan uticaj opada na nizvodnijim lokacijama.

Kvalitet sedimenta Nadele odgovara klasi 4 prema sadržaju kadmijuma, pri čemu je i sadržaj nikla takav da odgovara klasi 3. Kako je vodotok Nadela opterećen otpadnim vodama koje potiču iz okolnih naselja, sedimenti iz vodotoka mogu da budu opterećeni različitim materijama (nutrijenti, organske, opasne i štetne materije i sl.) koje imaju direktne posledice na životnu sredinu.

Kvalitet vode na lokaciji kod Ivanova u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status). Međutim, prema rezultatima koji su dobijeni ranije sprovedenim monitoringom, može se reći da je kvalitet vode loš, tj. da odgovara IV klasi prema sadržaju organske materije i V klasi prema sadržaju nutrijenata. Kvalitet vode Nadele kod Skrobare je pogoršan pre svega zbog ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i taj negativan uticaj opada na nizvodnijim lokacijama, pa tako kod Ivanova voda odgovara V klasi samo po sadržaju fosfora, dok je došlo do smanjenja organske materije.

Kvalitet sedimenta Nadele kod Ivanova je nešto bolji i odgovara klasi 3 prema sadržaju nikla.

BEGEJ

Begej je glavna pritoka Tise u Srbiji. Izvire u Rumuniji, njegova dužina kroz Srbiju iznosi 75.4 km. Uzorkovanje vode i sedimenta je izvršeno kod uliva Aleksandrovačkog kanala i kod Kleka.

Kvalitet vode Begeja kod uliva Aleksandrovačkog kanala u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status). Rezultati ranijih monitoring programa su pokazali da je kvalitet vode Begeja na ovoj lokaciji veoma loš (V klasa), tj. da voda sadrži povišene koncentracije organskih materija i nutrijenata, koji su posledica ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda sa teritorije Zrenjanina koje se ulivaju u Aleksandrovački kanal. Ovaj kanal je kanal male protočne moći, tako da njime teku skoro samo otpadne vode i ulivaju se u Begej.

Zbog veće količine mulja u kanalu uzeti su površinski i dubinski sedimenti. U ispitivanim uzorcima sedimenata je detektovan povišen sadržaj metala (arsena, nikla, kadmijuma, hroma, bakra) koji karakteriše sediment u klasu 4 zbog čega se sediment definiše kao izuzetno zagađen. Na teritoriji Srbije su godinama ispuštane otpadne vode bez prečišćavanja i stoga je za očekivati da je u sedimentu skoncentrisano značajno organsko i neorgansko zagađenje. Pored ove vrste direktnog zagađenja u reke je stizalo i zagađenje difuznih zagađivača i zagađenje sprano atmosferskim otpadnim vodama.

Kvalitet vode Begeja kod Kleka u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status). Rezultati ranijih monitoring programa su pokazali da je kvalitet vode veoma loš (V klasa), tj. da voda sadrži povišene koncentracije nutrijenata, koji mogu biti posledica rasutog zagađenja. Okolno zemljište je poljoprivredno, pa se može i očekivati spiranje nutrijenata sa okolnih oranica.

U ispitivanom uzorku sedimenata je detektovan povišen sadržaj metala (nikla) koji karakteriše sediment u klasu 3 zbog čega se sediment definiše kao zagađen.

Područje Begeja je izrazito poljoprivredno, te je poljoprivredna proizvodnja tipičan predstavnik rasutih zagađivača (mineralna đubriva, sredstva za zaštitu bilja) koji ulaze u hidrološki ciklus padavinama ili površinskim spiranjem i oticanjem utiču na kvalitet voda u Begeju. Svakako da je veoma veliki uticaj otpadnih voda koje se neprečišćene ili nedovoljno prečišćene ispuštaju u recipijente (ili direktno u Begej ili indirektno preko Aleksandrovačkog kanala). Dominiraju otpadne vode prehrambene industrije kao i komunalne vode, koje su opterećene organskim materijama i nutrijentima. Najveći broj zagađivača je skoncentrisan na području Zrenjanina.

Begej je prekogranični vodotok, pa je stoga moguć negativan uticaj zagađenja koje stiže iz Rumunije i zbog toga je važno ispitati kvalitet vode i sedimenta na graničnom profilu. Kao posledica uliva industrijskih i komunalnih otpadnih voda grada Temišvara i nizvodnih naselja na rumunskoj teritoriji registrovan je izrazito loš kvalitet vode Plovnog Begeja na ulaznom graničnom profilu kod Srpskog Itebeja.

DTD VRBAS-BEZDAN (DTD BEČEJ- BOGOJEVO)

Kanal DTD Vrbas-Bezdan je deo Velikog Bačkog kanala i počinje od trianglera u Vrbasu i spaja se sa Dunavom blizu Bezdana. Ukupne dužine je od 80.9 km. Uzorkovanje vode i sedimenta je izvršeno kod Vrbasa i kod Srbobrana.

Kvalitet vode kanala DTD Vrbas-Bezdan kod Vrbasa u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status). Raniji rezultati ukazuju na veliko zagađenje vode organskim materijama i nutrijentima i svrstava se u V klasu.

Kvalitet sedimenta kanala DTD Vrbas-Bezdan kod Vrbasa odgovara klasi 2 prema sadržaju bakra, i površinski i dubinski sediment. Koncentracije ostalih metala su manje od vrednosti propisane za klasu 1.

Kanal DTD Vrbas-Bezdan je recipijent velikog broja zagađivača lociranih u Vrbasu, Kuli, Crvenki. Struktura zagađivača je sledeća: prehrambena industrija, komunalne otpadne vode, farme. Ove otpadne vode su veoma opterećene organskim materijama i nutrijentima.

Kvalitet vode kanala DTD Bečej-Bogojevo kod Srbobrana u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status). Raniji rezultati ukazuju na odstupanje od zahtevane klase vode, tj. dobrog statusa. Ranija ispitivanja su pokazala da postoji pogoršanje kvaliteta vode kanala nakon trianglera sa DTD Vrbas-Bezdan, u koji se ispušta velika količina otpadnih voda. Od trianglera do Srbobrana nema lociranih zagađivača.

Kvalitet sedimenta kanala DTD Bečej-Bogojevo kod Srbobrana odgovara klasi 2 prema sadržaju bakra i kadmijuma. Koncentracije ostalih metala su manje od vrednosti propisane za klasu 1.

KRIVAJA

Krivaja je posle Dunava i Tise najveći površinski vodotok u Bačkoj (109 km) i celom svojom dužinom se nalazi na teritoriji AP Vojvodine. Kod Srbobrana se uliva u kanal DTD Bečej-Bogojevo. Uzorkovanje vode i sedimenta je izvršeno na najnižvodnijoj lokaciji kod Srbobrana.

Kvalitet vode kanala u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status). Raniji rezultati analiza vode Krivaje su pokazali da je kvalitet vode izuzetno loš kod Bačke Topole, dok je nizvodnije nešto bolji, ali nije zadovoljavajućeg kvaliteta za II klasu vodotoka, kojoj pripada Krivaja nizvodno od Bačke Topole (prema sadržaju organske materije i nutrijenata).

Kvalitet sedimenta Krivaje odgovara klasi 2 prema sadržaju nikla i bakra. Koncentracije ostalih metala su manje od vrednosti propisane za klasu 1.

Pritisци na Krivaju su pre svega iz koncentrisanih izvora zagađivanja (otpadne vode), a sa druge strane i difuzni izvori (spiranje sa okolnog poljoprivrednog zemljišta). Najveći broj zagađivača je od industrije, zatim poljoprivreda i gradske (komunalne) otpadne vode.

TAMIŠ

Tamiš je reka koja izvire u Rumuniji, prolazi kroz ceo Banat i uliva se u Dunav kod Pančeva. Uzorkovanje je izvršeno na lokaciji kod Botoša.

Kvalitet vode Tamiša u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status).

Kvalitet sedimenta Tamiša odgovara klasi 4 prema sadržaju arsena i klasi 3 prema sadržaju nikla. Prema ranijim ispitivanjima, na području Banata detektovane su povećane koncentracije arsena u podzemnoj vodi kao posledica njegovog prisustva u zemljištu, te je moguće da je sadržaj arsena u sedimentu zapravo na nivou prirodnog fona.

Tamiš ima najveći broj pritoka u Rumuniji i samo jednu u našoj zemlji (Brzava), tako da je moguć unos prekograničnog zagađenja. S obzirom da Tamiš u našoj zemlji nije opterećen otpadnim vodama, jer nema direktnih upuštanja otpadnih voda, kontaminirani sediment može biti posledica prekograničnog zagađenja. Na Tamišu ima veći broj ribnjaka.

DTD BANATSKA PALANKA-NOVI BEČEJ

Kanal Banatska Palanka-Novi Bečej je glavni magistralni put Banata. Ulaz iz Dunava nalazi se na km 107.5 a iz Tise na km 65 (kod Novog Bečaja). Račve kanala su sa Tamišom, Begejom i sa Kikindskim kanalom. Uzorkovanje vode i sedimenta je izvršeno na najnižvodnijoj lokaciji kod Kajtasova.

Kvalitet vode kanala u pogledu sadržaja ispitivanih parametara (prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci) odgovara II klasi (dobar status). Raniji rezultati su pokazali da je sadržaj amonijaka i nitrita takav da odgovara IV klasi, dok vrednosti ostalih pokazatelja odgovaraju II/III klasi.

Kvalitet sedimenta kanala DTD Banatska Palanka-Novi Bečej odgovara klasi 2 prema sadržaju kadmijuma. Koncentracije ostalih metala su manje od vrednosti propisane za klasu 1.

Pored otpadnih voda koje se upuštaju u kanal DTD Banatska Palanka-Novi Bečej u njega se ulivaju i neke pritoke, kao što su Tamiš, Karaš, Vršački kanal, Brzava koji stižu iz susedne Rumunije. Da bi se utvrdilo prekogranično zagađenje ovih vodotoka, potrebno je utvrditi njihov kvalitet na graničnom profilu. Koncentrisani zagađivači u našoj zemlji su locirani uglavnom uzvodnije (do uliva Vršačkog kanala) i potiču sa farmi, iz prehrambene industrije i komunalnih otpadnih voda. Područje Vršca i Bele Crkve ispušta otpadne vode u Vršački kanal i Neru koje se ulivaju u kanal DTD Banatska Palanka-Novi Bečej.

ZAKLJUČAK

U sledećim tabelama sumirani su rezultati dobijeni u ovoj studiji značajni za ocenu hemijskog statusa vode i sedimenta.

Hemijski status površinskih voda se određen je u odnosu na granične vrednosti prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci i granične vrednosti drugih zagađujućih supstanci koje su od značaja za hemijski status vodnog tela površinskih voda.

Ocena hemijskog statusa vode ispitivanih lokaliteta		
Vodotok	Merni profil	klasa
Bosut	Ušće u Savu	II
DTD Banatska Palanka-Noví Bečej	Kajtasovo	II
DTD Vrbas-Bezdan	Srbobran	II
DTD Vrbas-Bezdan	Vrbas-most	II
Krivaja	Srbobran	II
Nadela	Ivanovo	II
Nadela	Skrobara	II
Plovni Begej	Klek	II
Plovni Begej	Ušće Aleksandrovačkog kanala	II
Tamiš	Botoš	II

Ocena hemijskog statusa sedimenta ispitivanih lokaliteta		
Vodotok	Merni profil	klasa / parametar koji je određuje
Bosut	Ušće u Savu	3 (Ni)
DTD Banatska Palanka-Noví Bečej	Kajtasovo	2 (Cd)
DTD Vrbas-Bezdan	Srbobran	2 (Cu, Cd)
DTD Vrbas-Bezdan	Vrbas-most	2 (Cu)
Krivaja	Srbobran	2 (Ni, Cu)
Nadela	Ivanovo	3 (Ni)
Nadela	Skrobara	4 (Cd)
Plovni Begej	Klek	3 (Ni)
Plovni Begej	Ušće Aleksandrovačkog kanala	4 (Zn, Cd, Cr, Cu, As)
Tamiš	Botoš	4 (As)

Na osnovu rezultata monitoringa hemijski status vode ocenjuje se kao dobar status na svim ispitivanim lokalitetima. Pri ovome je važno naglasiti da je nivo pouzdanosti procene statusa srednji/nizak, iz razloga što su za ocenu statusa korišćeni samo prioritetne i prioritetne hazardne supstance i jedno merenje.

Uzimajući u obzir rezultate ranije sprovedenih monitoring programa, može se reći da na svim ispitivanim lokalitetima nije postignut dobar status, prema drugim zagađujućim supstancama propisanim u Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje.

Kada je sediment u pitanju, njegov kvalitet je takav da odgovara trećoj ili četvrtoj klasi na više ispitivanih lokaliteta. Detektovani su veći sadržaji metala, dok su organske komponente na svim lokalitetima u okviru koncentracija koje definišu drugu klasu. Kontaminirani sedimenti su posledica dugogodišnjeg ispuštanja nedovoljno prečišćenih otpadnih voda, jer jednom ispuštene zagađujuće materije u vodenu sredinu raspodeljuju se između čestica sedimenta i vode. Zavisno od uslova sredine, metali mogu biti u suspendovanom ili rastvorenom obliku. U sedimentu se metali mogu naći u nekoliko frakcija koje se odlikuju stepenom mobilnosti, biodostupnosti i toksičnosti metala. Zbog toga, da bi se tačnije definisala klasifikacija sedimenta potrebno je izvršiti detaljnija istraživanja da bi se utvrdio način na koji su metali povezani i njihova biodostupnost

Za pouzdanu procenu statusa neophodno je izvršiti detaljnija ispitivanja koja će obuhvatiti sve relevantne parametre propisane u Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (*"Sl. glasnik RS", br. 74/2011*). Pored toga, za sve prekogranične vodotoke je potrebno izvršiti ispitivanje na graničnom profilu da bi se utvrdilo koliki prekogranični uticaj a koliko zagađenje iz koncentrisanih izvora na teritoriji naše zemlje.

REZULTATI ANALIZA U 2013. GODINI

REZULTATI ANALIZE VODE

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Bosut – ušće u Savu</i>
Vrsta uzorka:	<i>površinska voda</i>
Tip uzorka:	<i>trenutni</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>17.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
<i>Temperatura vode</i>	°C	SRPS H.Z1.106:1970	14,7		
<i>pH</i>		SRPS H.Z1.111:1987	8,05		
<i>Elektroprovodljivost</i>	μS/cm	SRPS EN 27888:1993	652		
Metali					
Nikl	μg/l	EPA 7010	<1,09		20
Kadmijum	μg/l	EPA 7010	<0,15		0,15
Olovo	μg/l	EPA 7010	<2,92		7,2
Živa	μg/l	H1.004	<0,16		0,05
Pesticidi*					
alfa-HCH	ng/l	SM 6630	< 2,00		20
beta-HCH	ng/l		< 2,00		
gama-HCH	ng/l		<1,30		
delta-HCH	ng/l		< 1,00		
Izodrin	ng/l		<2,00		10
Aldrin	ng/l		<1,00		
Dieldrin	ng/l		<2,50		
Endrin	ng/l		<2,50		
alfa-Endosulfan	ng/l		<1,00		5
4,4'-DDT	ng/l		<2,00		10
4,4'-DDD	ng/l		<0,80		
4,4'-DDE	ng/l		<1,90		
DDT ukupni	ng/l		<2,00		25
Atrazin	ng/l	EPA 3510C	<20		600
Simazin	ng/l		<10		1000
PAH*					
Naftalen	ng/l	SM 6440	20	±4	
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	ng/l		<4,95		30
Benzo(a)piren	ng/l		<2,0		50
Benzo(g,h,i)perilen	ng/l		<2,0		2
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	SM 6630	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**MN – merna nesigurnost

***"Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS br. 35/2011)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>DTD Banatska Palanka – Novi Bečej</i>
Vrsta uzorka:	<i>površinska voda</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>16.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
<i>Temperatura vode</i>	°C	<i>SRPS H.Z1.106:1970</i>	15,7	±0,2	
<i>pH</i>		<i>SRPS H.Z1.111:1987</i>	8,10	±0,2	
<i>Elektroprovodljivost</i>	μS/cm	<i>SRPS EN 27888:1993</i>	388	±8	
Metali					
<i>Nikl</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	<1,09		20
<i>Kadmijum</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	<0,16		0,15
<i>Olovo</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	<2,92		7,2
<i>Živa</i>	μg/l	<i>H1.004</i>	<0,15		0,05
Pesticidi*					
<i>alfa-HCH</i>	ng/l	<i>SM 6630</i>	< 2,00		20
<i>beta-HCH</i>	ng/l		< 2,00		
<i>gama-HCH</i>	ng/l		<1,30		
<i>delta-HCH</i>	ng/l		< 1,00		
<i>Izodrin</i>	ng/l		<2,00		
<i>Aldrin</i>	ng/l		<1,00		10
<i>Dieldrin</i>	ng/l		<2,50		
<i>Endrin</i>	ng/l		<2,50		
<i>alfa-Endosulfan</i>	ng/l		<1,00		5
<i>4,4'-DDT</i>	ng/l		<2,00		10
<i>4,4'-DDD</i>	ng/l	<i>EPA 3510C</i>	<0,80		
<i>4,4'-DDE</i>	ng/l		<1,90		
<i>DDT ukupni</i>	ng/l		<2,00		25
<i>Atrazin</i>	ng/l		<20		600
<i>Simazin</i>	ng/l		<10		1000
PAH*					
<i>Naftalen</i>	ng/l	<i>SM 6440</i>	17,3	±3,5	
<i>Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten</i>	ng/l		<4,95		30
<i>Benzo(a)piren</i>	ng/l		<2,0		50
<i>Benzo(g,h,i)perilen</i>	ng/l		<2,0		2
<i>Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren</i>	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	<i>SM 6630</i>	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**MN – merna nesigurnost

***"Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS br. 35/2011)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>DTD Vrbas-Bezdan kod Srbobrana</i>
Vrsta uzorka:	<i>površinska voda</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>07.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
<i>Temperatura vode</i>	°C	<i>SRPS H.Z1.106:1970</i>	12,2	±0,2	
<i>pH</i>		<i>SRPS H.Z1.111:1987</i>	8,80	±0,2	
<i>Elektroprovodljivost</i>	μS/cm	<i>SRPS EN 27888:1993</i>	465	±8	
Metali					
<i>Nikl</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	<1,09		20
<i>Kadmijum</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	<0,15		0,15
<i>Olovo</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	<2,92		7,2
<i>Živa</i>	μg/l	<i>H1.004</i>	<0,16		0,05
Pesticidi*					
<i>alfa-HCH</i>	ng/l	<i>SM 6630</i>	< 2,00		20
<i>beta-HCH</i>	ng/l		< 2,00		
<i>gama-HCH</i>	ng/l		<1,30		
<i>delta-HCH</i>	ng/l		< 1,00		
<i>Izodrin</i>	ng/l		<2,00		
<i>Aldrin</i>	ng/l		<1,00		10
<i>Dieldrin</i>	ng/l		<2,50		
<i>Endrin</i>	ng/l		<2,50		
<i>alfa-Endosulfan</i>	ng/l		<1,00		5
<i>4,4'-DDT</i>	ng/l		<2,00		10
<i>4,4'-DDD</i>	ng/l	<i>EPA 3510C</i>	<0,80		
<i>4,4'-DDE</i>	ng/l		<1,90		
<i>DDT ukupni</i>	ng/l		<2,00		25
<i>Atrazin</i>	ng/l		<20		600
<i>Simazin</i>	ng/l		<10		1000
PAH*					
<i>Naftalen</i>	ng/l	<i>SM 6440</i>	15,20	±3	
<i>Benzo(b)fluoranten+</i> <i>Benzo(k)fluoranten</i>	ng/l		<4,95		30
<i>Benzo(a)piren</i>	ng/l		<2,0		50
<i>Benzo(g,h,i)perilen</i>	ng/l		<2,0		2
<i>Dibenzo(a,h)antracen+</i> <i>Indeno(1,2,3-cd)piren</i>	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	<i>SM 6630</i>	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**MN – merna nesigurnost

***"Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS br. 35/2011)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>DTD Vrbas-Bezdan kod Vrbasa</i>
Vrsta uzorka:	<i>površinska voda</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>18.11.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
<i>Temperatura vode</i>	°C	<i>SRPS H.Z1.106:1970</i>	10,1	±0,2	
<i>pH</i>		<i>SRPS H.Z1.111:1987</i>	7,05	±0,2	
<i>Elektroprovodljivost</i>	μS/cm	<i>SRPS EN 27888:1993</i>	840	±8	
Metali					
<i>Nikl</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	3,69	±	20
<i>Kadmijum</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	<0,15		0,15
<i>Olovo</i>	μg/l	<i>EPA 7010</i>	<2,92		7,2
<i>Živa</i>	μg/l	<i>H1.004</i>	<0,16		0,05
Pesticidi*					
<i>alfa-HCH</i>	ng/l	<i>SM 6630</i>	< 2,00		20
<i>beta-HCH</i>	ng/l		< 2,00		
<i>gama-HCH</i>	ng/l		<1,30		
<i>delta-HCH</i>	ng/l		< 1,00		
<i>Izodrin</i>	ng/l		<2,00		
<i>Aldrin</i>	ng/l		<1,00		10
<i>Dieldrin</i>	ng/l		<2,50		
<i>Endrin</i>	ng/l		<2,50		
<i>alfa-Endosulfan</i>	ng/l		<1,00		
<i>4,4'-DDT</i>	ng/l		<2,00		10
<i>4,4'-DDD</i>	ng/l	<i>EPA 3510C</i>	<0,80		
<i>4,4'-DDE</i>	ng/l		<1,90		
<i>DDT ukupni</i>	ng/l		<2,00		25
<i>Atrazin</i>	ng/l		<20		600
<i>Simazin</i>	ng/l		<10		1000
PAH*					
<i>Naftalen</i>	ng/l	<i>SM 6440</i>	28,3	±5,5	
<i>Benzo(b)fluoranten+</i> <i>Benzo(k)fluoranten</i>	ng/l		<4,95		30
<i>Benzo(a)piren</i>	ng/l		<2,0		50
<i>Benzo(g,h,i)perilen</i>	ng/l		<2,0		2
<i>Dibenzo(a,h)antracen+</i> <i>Indeno(1,2,3-cd)piren</i>	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	<i>SM 6630</i>	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**MN – merna nesigurnost

***"Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS br. 35/2011)

Lokacija uzimanja uzoraka:	Krivaja kod Srbobrana
Vrsta uzorka:	površinska voda
Datum i vreme uzorkovanja:	07.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
Temperatura vode	°C	SRPS H.Z1.106:1970	11,4		
pH		SRPS H.Z1.111:1987	8,75		
Elektroprovodljivost	μS/cm	SRPS EN 27888:1993	1145		
Metali					
Nikl	μg/l	EPA 7010	<1,09		20
Kadmijum	μg/l	EPA 7010	<0,15		0,15
Olovo	μg/l	EPA 7010	<2,92		7,2
Živa	μg/l	H1.004	<0,16		0,05
Pesticidi*					
alfa-HCH	ng/l	SM 6630	< 2,00		20
beta-HCH	ng/l		< 2,00		
gama-HCH	ng/l		<1,30		
delta-HCH	ng/l		< 1,00		
Izodrin	ng/l		<2,00		10
Aldrin	ng/l		<1,00		
Dieldrin	ng/l		<2,50		
Endrin	ng/l		<2,50		
alfa-Endosulfan	ng/l		<1,00		5
4,4'-DDT	ng/l		<2,00		10
4,4'-DDD	ng/l	EPA 3510C	<0,80		
4,4'-DDE	ng/l		<1,90		
DDT ukupni	ng/l		<2,00		25
Atrazin	ng/l		<20		600
Simazin	ng/l		<10		1000
PAH*					
Naftalen	ng/l	SM 6440	18,20	±3,6	
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	ng/l		<4,95		30
Benzo(a)piren	ng/l		<2,0		50
Benzo(g,h,i)perilen	ng/l		<2,0		2
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	SM 6630	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**MN – merna nesigurnost

***"Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS br. 35/2011)

Lokacija uzimanja uzoraka:	Nadela kod Ivanova
Vrsta uzorka:	površinska voda
Datum i vreme uzorkovanja:	14.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
Temperatura vode	°C	SRPS H.Z1.106:1970	24,8		
pH		SRPS H.Z1.111:1987	8,10		
Elektroprovodljivost	μS/cm	SRPS EN 27888:1993	1491		
Metali					
Nikl	μg/l	EPA 7010	<1,09		20
Kadmijum	μg/l	EPA 7010	<0,15		0,15
Olovo	μg/l	EPA 7010	<2,92		7,2
Živa	μg/l	H1.004	<0,16		0,05
Pesticidi*					
alfa-HCH	ng/l	SM 6630	< 2,00		20
beta-HCH	ng/l		< 2,00		
gama-HCH	ng/l		<1,30		
delta-HCH	ng/l		< 1,00		
Izodrin	ng/l		<2,00		10
Aldrin	ng/l		<1,00		
Dieldrin	ng/l		<2,50		
Endrin	ng/l		<2,50		
alfa-Endosulfan	ng/l		<1,00		5
4,4'-DDT	ng/l		<2,00		10
4,4'-DDD	ng/l	EPA 3510C	<0,80		
4,4'-DDE	ng/l		<1,90		
DDT ukupni	ng/l		<2,00		25
Atrazin	ng/l		<20		600
Simazin	ng/l		<10		1000
PAH*					
Naftalen	ng/l	SM 6440	18,6	±3,6	
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	ng/l		<4,95		30
Benzo(a)piren	ng/l		<2,0		50
Benzo(g,h,i)perilen	ng/l		<2,0		2
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	SM 6630	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	Nadela nizvodno od CS Skrobara
Vrsta uzorka:	površinska voda
Datum i vreme uzorkovanja:	14.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
Temperatura vode	°C	SRPS H.Z1.106:1970	24,2		
pH		SRPS H.Z1.111:1987	8,00		
Elektroprovodljivost	μS/cm	SRPS EN 27888:1993	1383		
Metali					
Nikl	μg/l	EPA 7010	<1,09		20
Kadmijum	μg/l	EPA 7010	<0,15		0,15
Olovo	μg/l	EPA 7010	<2,92		7,2
Živa	μg/l	H1.004	<0,16		0,05
Pesticidi*					
alfa-HCH	ng/l	SM 6630	< 2,00		20
beta-HCH	ng/l		< 2,00		
gama-HCH	ng/l		<1,30		
delta-HCH	ng/l		< 1,00		
Izodrin	ng/l		<2,00		10
Aldrin	ng/l		<1,00		
Dieldrin	ng/l		<2,50		
Endrin	ng/l		<2,50		
alfa-Endosulfan	ng/l		<1,00		5
4,4'-DDT	ng/l		<2,00		10
4,4'-DDD	ng/l	EPA 3510C	<0,80		
4,4'-DDE	ng/l		<1,90		
DDT ukupni	ng/l		<2,00		25
Atrazin	ng/l		<20		600
Simazin	ng/l		<10		1000
PAH*					
Naftalen	ng/l	SM 6440	13,9	±2,8	
Benzo(b)fluoranten+	ng/l		<4,95		30
Benzo(k)fluoranten	ng/l				
Benzo(a)piren	ng/l		<2,0		50
Benzo(g,h,i)perilen	ng/l		<2,0		2
Dibenzo(a,h)antracen+	ng/l	SM 6630	<2,0		
Indeno(1,2,3-cd)piren	ng/l				
PCB (suma)*	ng/l	SM 6630	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Begej – uzvodno od ustave Klek</i>
Vrsta uzorka:	<i>površinska voda</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>08.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
Temperatura vode	°C	SRPS H.Z1.106:1970	13,5		
pH		SRPS H.Z1.111:1987	8,03		
Elektroprovodljivost	µS/cm	SRPS EN 27888:1993	437		
Metali					
Nikl	µg/l	EPA 7010	<1,09		20
Kadmijum	µg/l	EPA 7010	<0,15		0,15
Olovo	µg/l	EPA 7010	<2,92		7,2
Živa	µg/l	H1.004	<0,16		0,05
Pesticidi*					
alfa-HCH	ng/l	SM 6630	< 2,00		20
beta-HCH	ng/l		< 2,00		
gama-HCH	ng/l		<1,30		
delta-HCH	ng/l		< 1,00		
Izodrin	ng/l		<2,00		10
Aldrin	ng/l		<1,00		
Dieldrin	ng/l		<2,50		
Endrin	ng/l		<2,50		
alfa-Endosulfan	ng/l		<1,00		5
4,4'-DDT	ng/l		<2,00		10
4,4'-DDD	ng/l	EPA 3510C	<0,80		
4,4'-DDE	ng/l		<1,90		
DDT ukupni	ng/l		<2,00		25
Atrazin	ng/l		<20		600
Simazin	ng/l		<10		1000
PAH*					
Naftalen	ng/l	SM 6440	17,8	±3,5	
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	ng/l		<4,95		30
Benzo(a)piren	ng/l		<2,0		50
Benzo(g,h,i)perilen	ng/l		<2,0		2
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	SM 6630	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**MN – merna nesigurnost

***"Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS br. 35/2011)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Begej – ušće Aleksandrovačkog kanala</i>
Vrsta uzorka:	<i>površinska voda</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>08.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
Temperatura vode	°C	SRPS H.Z1.106:1970	13,5		
pH		SRPS H.Z1.111:1987	7,46		
Elektroprovodljivost	µS/cm	SRPS EN 27888:1993	505		
Metali					
Nikl	µg/l	EPA 7010	<1,09		20
Kadmijum	µg/l	EPA 7010	<0,15		0,15
Olovo	µg/l	EPA 7010	<2,92		7,2
Živa	µg/l	H1.004	<0,16		0,05
Pesticidi*					
alfa-HCH	ng/l	SM 6630	< 2,00		20
beta-HCH	ng/l		< 2,00		
gama-HCH	ng/l		<1,30		
delta-HCH	ng/l		< 1,00		
Izodrin	ng/l		<2,00		10
Aldrin	ng/l		<1,00		
Dieldrin	ng/l		<2,50		
Endrin	ng/l		<2,50		
alfa-Endosulfan	ng/l		<1,00		5
4,4'-DDT	ng/l		<2,00		10
4,4'-DDD	ng/l	EPA 3510C	<0,80		
4,4'-DDE	ng/l		<1,90		
DDT ukupni	ng/l		<2,00		25
Atrazin	ng/l		<20		600
Simazin	ng/l		<10		1000
PAH*					
Naftalen	ng/l	SM 6440	26,6	±5,3	
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	ng/l		<4,95		30
Benzo(a)piren	ng/l		<2,0		50
Benzo(g,h,i)perilen	ng/l		<2,0		2
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	SM 6630	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**MN – merna nesigurnost

***"Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS br. 35/2011)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Tamiš – Botoš (uzvodno od ustave Tomaševac)</i>
Vrsta uzorka:	<i>površinska voda</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>08.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	MN**	PGK***
Temperatura vode	°C	SRPS H.Z1.106:1970	11,8		
pH		SRPS H.Z1.111:1987	7,79		
Elektroprovodljivost	µS/cm	SRPS EN 27888:1993	371		
Metali					
Nikl	µg/l	EPA 7010	<1,09		20
Kadmijum	µg/l	EPA 7010	<0,15		0,15
Olovo	µg/l	EPA 7010	<2,92		7,2
Živa	µg/l	H1.004	<0,16		0,05
Pesticidi*					
alfa-HCH	ng/l	SM 6630	< 2,00		20
beta-HCH	ng/l		< 2,00		
gama-HCH	ng/l		<1,30		
delta-HCH	ng/l		< 1,00		
Izodrin	ng/l		<2,00		10
Aldrin	ng/l		<1,00		
Dieldrin	ng/l		<2,50		
Endrin	ng/l		<2,50		
alfa-Endosulfan	ng/l		<1,00		5
4,4'-DDT	ng/l		<2,00		10
4,4'-DDD	ng/l	EPA 3510C	<0,80		
4,4'-DDE	ng/l		<1,90		
DDT ukupni	ng/l		<2,00		25
Atrazin	ng/l		<20		600
Simazin	ng/l		<10		1000
PAH*					
Naftalen	ng/l	SM 6440	48,20	±9,6	
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	ng/l		<4,95		30
Benzo(a)piren	ng/l		<2,0		50
Benzo(g,h,i)perilen	ng/l		<2,0		2
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	ng/l		<2,0		
PCB (suma)*	ng/l	SM 6630	<2		/

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**MN – merna nesigurnost

***"Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS br. 35/2011)

REZULTATI ANALIZE SEDIMENTA

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Bosut – ušće u Savu</i>
Vrsta uzorka:	<i>sediment, površinski (0-50cm)</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>17.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	98,1	100,1	3
Cink	mg/kg	EPA 7000b	79,7	85,6	0
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	1,54	1,79	1
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	49,2	49,9	0
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	35,4	39,1	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	38,1	40,8	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	35,6	38,6	1
Živa	mg/kg	H1.005	0,17	0,18	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	239	239	0
Naftalen	μg/kg		<2,58		
Fenantren	μg/kg		50,6		
Antracen	μg/kg		<4,31		
Fluoranten	μg/kg		24,4		
Benzo(a)antracen	μg/kg		38,1		
Krizen	μg/kg		22,5		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		30,7		
Benzo(a)piren	μg/kg		25,1		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		14,7		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		33		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>DTD Banatska Palanka – Novi Bečej</i>
Vrsta uzorka:	<i>sediment, površinski (0-40cm)</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>16.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	20,1	33,3	0
Cink	mg/kg	EPA 7000b	56,9	90,2	0
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	1,54	2,21	2
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	27,5	38,1	0
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	20,9	31,8	0
Olovo	mg/kg	EPA 7010	18,5	24,4	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	18,3	25,6	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,08	0,10	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	1623	1623	2
Naftalen	μg/kg		<2,57		
Fenantren	μg/kg		46,5		
Antracen	μg/kg		11,6		
Fluoranten	μg/kg		150		
Benzo(a)antracen	μg/kg		242		
Krizen	μg/kg		194		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		398		
Benzo(a)piren	μg/kg		167		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		126		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		288		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima загађујућих материја у површинским и подземним водима и седменту и роковима за njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>DTD Vrbas-Bezdan kod Srbobrana</i>
Vrsta uzorka:	<i>sediment, površinski (0-50cm)</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>07.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	16,04	17,3	0
Cink	mg/kg	EPA 7000b	71,4	75,7	0
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	1,76	1,82	1
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	49,9	52,5	0
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	42,8	44,9	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	17,2	17,8	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	7,80	8,12	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,10	0,10	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	1923	1923	2
Naftalen	μg/kg		6,28		
Fenantren	μg/kg		81,1		
Antracen	μg/kg		22,5		
Fluoranten	μg/kg		353		
Benzo(a)antracen	μg/kg		80		
Krizen	μg/kg		92,9		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		449		
Benzo(a)piren	μg/kg		288		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		184		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		366		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>DTD Vrbas-Bezdan kod Srbobrana</i>
Vrsta uzorka:	<i>sediment, dubinski (50-80cm)</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>07.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	26,2	28,3	0
Cink	mg/kg	EPA 7000b	66,7	72,3	0
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	1,98	2,15	2
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	30,5	32,2	0
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	29,5	32,0	0
Olovo	mg/kg	EPA 7010	9,89	10,5	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	9,78	10,5	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,12	0,13	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	1083	1083	2
Naftalen	μg/kg		36,5		
Fenantren	μg/kg		122		
Antracen	μg/kg		23,8		
Fluoranten	μg/kg		174		
Benzo(a)antracen	μg/kg		29		
Krizen	μg/kg		51,9		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		233		
Benzo(a)piren	μg/kg		161		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		92,2		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		160		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	DTD Vrbas-Bezdan kod Vrbasa
Vrsta uzorka:	sediment, površinski (0-50cm)
Datum i vreme uzorkovanja:	31.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	31,9	25,8	0
Cink	mg/kg	EPA 7000b	110	96	0
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	0,19	0,19	0
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	159	136	1
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	46,1	42,3	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	19,8	18,6	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	4,70	4,38	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,10	0,09	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	2219	2219	2
Naftalen	μg/kg		21,8		
Fenantren	μg/kg		108		
Antracen	μg/kg		17,9		
Fluoranten	μg/kg		192		
Benzo(a)antracen	μg/kg		237		
Krizen	μg/kg		269		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		429		
Benzo(a)piren	μg/kg		257		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		412		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		275		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima загађујућих материја у површинским и подземним водима и седменту и роковима за njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	DTD Vrbas-Bezdan kod Vrbasa
Vrsta uzorka:	sediment, dubinski (50-100cm)
Datum i vreme uzorkovanja:	31.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	30,6	31,3	0
Cink	mg/kg	EPA 7000b	134	137	0
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	0,26	0,26	0
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	313	318	1
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	63,5	64,8	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	20,3	20,6	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	4,35	4,42	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,15	0,15	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	5884	5884	2
Naftalen	μg/kg		52,1		
Fenantren	μg/kg		258		
Antracen	μg/kg		40,3		
Fluoranten	μg/kg		426		
Benzo(a)antracen	μg/kg		435		
Krizen	μg/kg		655		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		1250		
Benzo(a)piren	μg/kg		1058		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		984		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		726		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	Krivaja kod Srbobrana
Vrsta uzorka:	sediment, površinski (0-50cm)
Datum i vreme uzorkovanja:	07.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	46,2	40,8	2
Cink	mg/kg	EPA 7000b	345	263	1
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	2,57	1,64	1
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	20,9	19,1	0
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	111	78,9	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	13,9	10,8	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	10,6	7,93	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,05	0,04	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	387	130	0
Naftalen	μg/kg		26,8		
Fenantren	μg/kg		44		
Antracen	μg/kg		7,13		
Fluoranten	μg/kg		44,5		
Benzo(a)antracen	μg/kg		27,3		
Krizen	μg/kg		27,9		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		73		
Benzo(a)piren	μg/kg		35,7		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		50		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		51		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	Nadela kod CS Ivanovo
Vrsta uzorka:	sediment, površinski 0-50cm
Datum i vreme uzorkovanja:	14.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	34,3	66,8	3
Cink	mg/kg	EPA 7000b	185	282	1
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	< 15		0
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	69,0	105	1
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	49,9	66,7	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	5,41	6,58	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	3,98	5,03	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,047	0,06	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	311	261	0
Naftalen	μg/kg		<6,46		
Fenantren	μg/kg		43		
Antracen	μg/kg		<10,8		
Fluoranten	μg/kg		35		
Benzo(a)antracen	μg/kg		15,7		
Krizen	μg/kg		21,8		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		62,8		
Benzo(a)piren	μg/kg		24,5		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		39,9		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		67,9		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	Nadela kod CS Skrobara
Vrsta uzorka:	sediment, površinski 0-50cm
Datum i vreme uzorkovanja:	14.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	40,6	77,1	3
Cink	mg/kg	EPA 7000b	218	295	1
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	20,14	18,6	4
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	81,2	121,5	1
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	60,9	70,1	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	6,52	7,19	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	3,63	4,07	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,049	0,06	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	250	134	0
Naftalen	μg/kg		12,7		
Fenantren	μg/kg		64,3		
Antracen	μg/kg		6,62		
Fluoranten	μg/kg		43,2		
Benzo(a)antracen	μg/kg		24,4		
Krizen	μg/kg		28,2		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		59,5		
Benzo(a)piren	μg/kg		<11,1		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		<11,9		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		11,2		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	Begej – uzvodno od ustave Klek
Vrsta uzorka:	sediment
Datum i vreme uzorkovanja:	08.10.2013.

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	39,2	50,1	3
Cink	mg/kg	EPA 7000b	188	234	1
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	4,74	5,59	2
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	53,4	63	0
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	66,1	80,5	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	71,8	82,2	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	13,7	16,1	0
Živa	mg/kg	H1.005	0,34	0,38	1
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	915	915	0
Naftalen	μg/kg		8,36		
Fenantren	μg/kg		42,4		
Antracen	μg/kg		8,68		
Fluoranten	μg/kg		110		
Benzo(a)antracen	μg/kg		79,3		
Krizen	μg/kg		84,8		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		182		
Benzo(a)piren	μg/kg		165		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		71,6		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		163		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Begej – ušće Aleksandrovačkog kanala</i>
Vrsta uzorka:	<i>sediment, površinski (0-50cm)</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>09.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	44,9	76	3
Cink	mg/kg	EPA 7000b	444	663	2
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	11,7	14,5	4
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	277	387	4
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	145	200	4
Olovo	mg/kg	EPA 7010	86	107	1
Arsen	mg/kg	EPA 7010	66	86	4
Živa	mg/kg	H1.005	0,54	0,65	2
Pesticidi*					
alfa-HCH	µg/kg	H1.008 (GC/µECD)	<4,04		0
beta-HCH	µg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	µg/kg		<3,07		0
delta-HCH	µg/kg		<2,61		0
Heptahlor	µg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	µg/kg		<3,69		0
Aldrin	µg/kg		<3,36		0
Dieldrin	µg/kg		<3,17		0
Endrin	µg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	µg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	µg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	µg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	µg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	µg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	µg/kg	H1.009 (GC/MSD)	382	382	0
Naftalen	µg/kg		<6,46		
Fenantren	µg/kg		152		
Antracen	µg/kg		15,4		
Fluoranten	µg/kg		89,8		
Benzo(a)antracen	µg/kg		20,7		
Krizen	µg/kg		25,1		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	µg/kg		21,2		
Benzo(a)piren	µg/kg		15,1		
Benzo(g,h,i)perilen	µg/kg		22		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/kg		20,3		
PCB (suma)*	µg/kg	H1.008 (GC/µECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima загађујућих материја у површинским и подземним водима и седменту и роковима за njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Begej – ušće Aleksandrovačkog kanala</i>
Vrsta uzorka:	<i>sediment, dubinski 50-60 cm</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>09.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	49	98	3
Cink	mg/kg	EPA 7000b	528	855	4
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	13,6	16,4	4
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	387	597	4
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	147	210	4
Olovo	mg/kg	EPA 7010	123	156	1
Arsen	mg/kg	EPA 7010	97	129	4
Živa	mg/kg	H1.005	1,21	1,51	3
Pesticidi*					
alfa-HCH	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<4,04		0
beta-HCH	μg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	μg/kg		<3,07		0
delta-HCH	μg/kg		<2,61		0
Heptahlor	μg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	μg/kg		<3,69		0
Aldrin	μg/kg		<3,36		0
Dieldrin	μg/kg		<3,17		0
Endrin	μg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	μg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	μg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	μg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	μg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	μg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	μg/kg	H1.009 (GC/MSD)	622	622	0
Naftalen	μg/kg		<6,46		
Fenantren	μg/kg		258		
Antracen	μg/kg		21,9		
Fluoranten	μg/kg		151		
Benzo(a)antracen	μg/kg		17,6		
Krizen	μg/kg		37,3		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	μg/kg		60,8		
Benzo(a)piren	μg/kg		11,9		
Benzo(g,h,i)perilen	μg/kg		27,9		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/kg		35,8		
PCB (suma)*	μg/kg	H1.008 (GC/μECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o граничним vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Tamiš – Botoš (uzvodno od ustave Tomaševac)</i>
Vrsta uzorka:	<i>sediment, površinski (0-20cm)</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>08.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	55,3	50,3	3
Cink	mg/kg	EPA 7000b	158	148	1
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	3,23	3,20	2
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	57,9	54,1	0
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	59,3	56,8	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	42,7	41,4	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	66	63,7	4
Živa	mg/kg	H1.005	0,21	0,20	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	µg/kg	H1.008 (GC/µECD)	<4,04		0
beta-HCH	µg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	µg/kg		<3,07		0
delta-HCH	µg/kg		<2,61		0
Heptahlor	µg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	µg/kg		<3,69		0
Aldrin	µg/kg		<3,36		0
Dieldrin	µg/kg		<3,17		0
Endrin	µg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	µg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	µg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	µg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	µg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	µg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	µg/kg	H1.009 (GC/MSD)	502	502	0
Naftalen	µg/kg		5,04		
Fenantren	µg/kg		20,1		
Antracen	µg/kg		4,94		
Fluoranten	µg/kg		33,9		
Benzo(a)antracen	µg/kg		31,7		
Krizen	µg/kg		36,6		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	µg/kg		171		
Benzo(a)piren	µg/kg		62,7		
Benzo(g,h,i)perilen	µg/kg		32,9		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/kg		103		
PCB (suma)*	µg/kg	H1.008 (GC/µECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)

Lokacija uzimanja uzoraka:	<i>Tamiš – Botoš (uzvodno od ustave Tomaševac)</i>
Vrsta uzorka:	<i>sediment, dubinski (50-70cm)</i>
Datum i vreme uzorkovanja:	<i>08.10.2013.</i>

Ispitivani parametar	Jed. mere	Oznaka metode	Izmerena vrednost	Korigovana vrednost	Klasifikacija
Metali*					
Nikl	mg/kg	EPA 7010	55,8	45,5	3
Cink	mg/kg	EPA 7000b	144	120	0
Kadmijum	mg/kg	EPA 7000b	3,26	2,82	2
Hrom, ukupan	mg/kg	EPA 7000b	57,2	49,4	0
Bakar	mg/kg	EPA 7000b	56,1	47,3	2
Olovo	mg/kg	EPA 7010	38,7	34,2	0
Arsen	mg/kg	EPA 7010	41,5	36	1
Živa	mg/kg	H1.005	0,21	0,19	0
Pesticidi*					
alfa-HCH	µg/kg	H1.008 (GC/µECD)	<4,04		0
beta-HCH	µg/kg		<4,21		0
gama-HCH (lindan)	µg/kg		<3,07		0
delta-HCH	µg/kg		<2,61		0
Heptahlor	µg/kg		<2,61		0
Heptahlorepoksid	µg/kg		<3,69		0
Aldrin	µg/kg		<3,36		0
Dieldrin	µg/kg		<3,17		0
Endrin	µg/kg		<2,90		0
Endosulfan I	µg/kg		<1,0		0
4,4'-DDT	µg/kg		<0,2		0
4,4'-DDD	µg/kg		<1,51		0
4,4'-DDE	µg/kg		<1,0		0
DDT ukupni	µg/kg		<1,51		0
PAH (suma)*	µg/kg	H1.009 (GC/MSD)	294	223	0
Naftalen	µg/kg		83,3		
Fenantren	µg/kg		20,1		
Antracen	µg/kg		3,59		
Fluoranten	µg/kg		24,4		
Benzo(a)antracen	µg/kg		18,4		
Krizen	µg/kg		20,1		
Benzo(b)fluoranten+ Benzo(k)fluoranten	µg/kg		50,3		
Benzo(a)piren	µg/kg		27		
Benzo(g,h,i)perilen	µg/kg		19		
Dibenzo(a,h)antracen+ Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/kg		27,7		
PCB (suma)*	µg/kg	H1.008 (GC/µECD)	<3,85		0

*Parametar/metoda nije u obimu akreditacije

**"Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje" (Sl. glasnik RS, 50/2012)