



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA HEMIJU, BIOHEMIJU I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE
KATEDRA ZA HEMIJSKU TEHNOLOGIJU I
ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE



ISTRAŽIVANJE PRISUSTVA SPECIFIČNIH POLUTANATA NA ODABRANIM PROFILIMA NA VODOTOCIMA U AP VOJVODINI

Naručilac projekta: POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA ZAŠTITU
ŽIVOTNE SREDINE I ODRŽIVI RAZVOJ

April, 2011

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA HEMIJU, BIOHEMIJU I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE
LABORATORIJA ZA HEMIJSKA ISPITIVANJA ŽIVOTNE SREDINE
21000 NOVI SAD

Trg Dositeja Obradovića 3
Tel (021) 6350-672 i 450-041
Telefax (021) 454-065

E-mail: bozo.dalmacija@dh.uns.ac.rs

Broj: 0401-463/1

Datum 06 -05- 2011

ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА
УРБАНИЗАМ ГИГИЈЕНУ И
ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 382
Датум: 06.05. 2011.
НОВИ САД

Naziv:

Naručilac posla: **POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE
SREDINE I ODRŽIVI RAZVOJ**

Izvršilac: **DEPARTMAN ZA HEMIJU, BIOHEMIJU I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE
PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA**
Laboratorija za hemijska ispitivanja životne sredine

Novi Sad, April 2011. godine



Direktor Departmana za hemiju, biohemiju
i zaštitu životne sredine

Prof. Dr Božo Dalmacija

Посл. бр. F1.3873/98

PRIVREDNI

суд у

NOVOM SADU

, судија

PRICA BORIVOJ

као судија појединац, у судскорегистарској правној ствари предлагача UNIVERZITET U NOVOM SADU

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET NOVI SAD Sedište: Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3

ради уписа usklađivanje sa Zakonom o univerzitetima i Zakonom o jedinstvenoj
klasifikaciji delatnosti

дана 18.11.1998 god., донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак бр. 1-413, података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 1,2,3,4,7
nov br. 5-20 који су саставни део овог решења.



Судија

PRICA BORIVOJ

VIŠEM PRIVREDNOM

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, _____
суду у **BEOGRADU**, у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

1-413 Nov1 2nd NOV 68.5-20

Назив суда

**PRIVREDNI SUD
NOVI SAD**

1. Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа

DELAWARE FAMILIES 28

24160 Proizvođača plastičnih masa, u primarnim oblicima

Судија

4. Прилог уз препис решења

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 3

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
- Ресор водопривреде -
Број 325-01-1225/94-07
5. децембар 1994. год.
Београд

ОГ/МВ

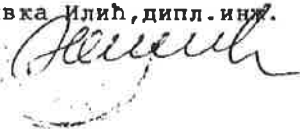
УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
- Природно-математички факултет -
(Институт за хемију)

НОВИ САД

На основу ваших захтева број 010102-283/1 и 04-01-1111/
од 18.07 и 14.11. 1994. године, заведеним у писарници овог Мини-
старства под бројевима 325-02-803/94-07 и 325-01-1225/94-07
од 21.07 и 25.11. 1994. године везаних за добијање овлашћења
за вршење физичко-хемијских, хидробиолошких и микробиолошких
испитивања квалитета површинских, подземних и отпадних вода,
обавештавамо вас о следећем:

У поступку утврђивања испуњености услова прописаних
Правилником о условима које морају да испуњавају предузећа
и друга правна лица која врше одређену врсту испитивања квали-
тета површинских и подземних вода, као и испитивање квалитета
отпадних вода ("Службени гласник Републике Србије", бр. 41/94),
комисија формирана од представника Министарства пољопривреде,
шумарства и водопривреде, Министарства здравља и Министарства
заштите животне средине, извршила је 17.11. 1994. године обила-
зак и преглед ваших лабораторија у складу са чл. 60. Закона о
водама ("Службени гласник Републике Србије", број 46/91). Запи-
сником који је том приликом сачињен констатовано је да су пропи-
сани услови испуњени, због чега вам се издаје овлашћење за
вршење наведених испитивања, које ће бити објављено у "Службеном
гласнику Републике Србије".

ПОМОЋНИК МИНИСТРА
Живка Илић, дипл. инж.



Rukovodilac projekta:

Profesor dr Božo Dalmacija

Docent dr Jelena Tričković

Saradnici:

Docent dr Milena Dalmacija

Docent dr Dejan Krčmar

mr Vesna Pešić

Docent dr Srđan Rončević

Marijana Kragulj, dipl. biohemičar

Jelena Molnar, dipl. hem. – inženjer za kontrolu kvaliteta i menadžment životne sredine

mr Malcolm Alexander Watson

Vanredni profesor dr Jasmina Agbaba

Docent dr Milena Bečelić Tomin

dr Ljiljana Rajić, naučni saradnik

Anita Leovac, dipl. hem. – inženjer za kontrolu kvaliteta i menadžment životne sredine

Đurđa Kerkez, dipl. hem. – inženjer za kontrolu kvaliteta i menadžment životne sredine

Svetlana Ugarčina Perović, dipl. ekolog za zaštitu životne sredine

Docent dr Snežana Maletić

dr Aleksandra Tubić, naučni saradnik

Dragana Tomašević, dipl. hem – inženjer za kontrolu kvaliteta i menadžment životne sredine

Tehnički saradnici: Marijana Rajačić, teh. saradnik

Ljubomir Murgul, viši teh. saradnik

Srđan Stanojev, teh. saradnik

SADRŽAJ

IZVOD	2
1. UVOD	3
2. CILJ I METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG PROJEKTA	8
2.1 Potreba za istraživanjem specifičnih polutanata u AP Vojvodini	8
2.2 Program istraživanja	9
2.3 Metodologija istraživanja	10
3. REZULTATI I DISKUSIJA	18
3.1. REZULTATI ANALIZE VODE	18
3.1.1. Teški metali	18
3.1.2. Prioritetne i druge specifične organske supstance	19
3.2. REZULTATI ANALIZE SEDIMENTA	20
3.2.1. Teški metali	20
3.2.2. Prioritetne i druge specifične organske supstance	25
3.3. KVALITATIVNA GC/MS ANALIZA VODE I SEDIMENTA	28
3.3.1. Rezultati GC/MS analize vode	28
3.3.2. Rezultati GC/MS analize sedimenta	30
4. ZAKLJUČAK	33
PRILOG 1 – TABELE SA REZULTATIMA	36
PRILOG 2 – KLASIFIKACIJA SEDIMENTA PREMA HOLANDSKOJ METODOLOGIJI	79
PRILOG 3 – GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA ISTRAŽIVANJA	100

IZVOD

U dva perioda tokom 2010. i 2011. godine (april 2010.- juni 2010. godine i oktobar 2010.-april 2011. godine) sprovedeno je istraživanje prisustva specifičnih polutanata, uključujući prioritetne supstance prema Okvirnoj direktivi o vodama EU (200/60/EC), u vodi i sedimentu odabranih vodotoka, reka i kanala, i zaštićenih zona u AP Vojvodini. Rezultati istraživanja iz prvog perioda su dati u izveštaju „Načno-istraživački projekat određivanja prisustva prioritetnih sustanci u vodi i sedimentu odabranih profila na vodotocima u AP Vojvodini“ (broj 0401-746/1 od 7. juna 2010. godine). U ovom izveštaju biće predstavljeni rezultati istraživanja sprovedeni u periodu oktobar 2010.-april 2011. godine. U prilogu 3. ovog izveštaja grafički je predstavljen deo rezultata dobijenih tokom oba ciklusa istraživanja, a koji je relevantan za ocenu hemijskog statusa vodnih tela. Za procenu kvaliteta vode, pored Direktive 2008/105/EC, korišćene su i preporuke ICPDR-a, i to za one parametre na koje se Direktiva ne odnosi. Kako naša zemlja nema odgovarajuće propise za procenu kvaliteta sedimenta za interpretaciju rezultata korišćeni su standardi kvaliteta prema kanadskom zakonodavstvu, preporuke ICPDR-a, a pojedini parametri su procenjeni korišćenjem holandske metodologije.

Rezultati istraživanja su pokazali da je najčešći razlog lošeg hemijskog statusa voda ispitivanih reka, kanala i zaštićenih zona sadržaj cinka, bakra i na pojedinim lokalitetima hroma (Dunav) i arsena (Sava, Tisa, Bosut, Carska bara, Ludaš). Od organskih polutanata detektovani su kao problem prioritetne supstance, pentahlorbenzen (Dunav, Ludaš) i PAH-ovi benzo(g,h,i)perilen i indeno(1,2,3-cd)piren (Ludaš). Rezultati su detaljnije sumirani na slikama 1-3 u prilogu 3.

U sedimentu su akumulirani bakar, živa (uglavnom u rekama i zaštićenim zonama osim Koviljsko-petrovaradinskog rita), cink (naročito u rekama), kadmijum (uglavnom u rekama), nikal (Veliki bački kanal i Krivaja), a od organskih polutanata detektovani su iznad kriterijuma kvaliteta 4,4'-DDT i njegovi metaboliti (Ludaš), lindan (Sava) i PAH-ovi (Koviljsko-petrovaradinski rit). Rezultati su detaljnije sumirani na slikama 4-6 u prilogu 3.

Kvalitativna gasno-hromatografska/maseno-spektrometrijska (GC/MS) analiza dala je značajne komplementarne podatke o prisustvu određenih klasa jedinjenja i njihovih predstavnika koji mogu poslužiti kao markeri antropogenih aktivnosti i ukazati na uticaj tačkastih i difuznih izvora zagađivanja na kvalitet akvatičnog ekosistema. U vodi su najčešće detektovana jedinjenja koja se koriste kao plastifikatori, u industriji PVC i smola – prvenstveno ftalati, od kojih je prioritetna supstanca, bis(2-etilheksil)ftalat detektovan na svim profilima, zatim industrijske hemikalije, fenoli i difenilamin, kao i komponente sredstava za ličnu higijenu i kozmetičkih preparata. Najzastupljeniju klasu jedinjenja u sedimentima predstavljaju degradacioni proizvodi naftnih ugljovodonika – alifatični ugljovodonici, policiklični aromatični ugljovodonici, derivati benzena i drugi ciklični ugljovodonici, koji zbog svoje hidrofobnosti pokazuju tendenciju ka akumulaciji u sedimentima. Od ostalih jedinjenja, veliki afinitet ka akumulaciji pokazuju jedinjenja koja se koriste u proizvodnji plastičnih masa, smola i kao plastifikatori, benzotiazoli i jedinjenja koja su sastojci kozmetičkih sredstava i sredstava za ličnu higijenu. Neka od identifikovanih jedinjenja (benzotiazol, dibutil-ftalat, fenantren) se nalaze na listi „ostalnih supstanci“ koje su uključene u programe nacionalnih monitoringa nekih zemalja Dunavskog sliva. Neka od identifikovanih jedinjenja (dietil-ftalat, dibutil-ftalat, kamfor, benzofenon, kafein, p-krezol, benzotiazol) se nalaze na listama „polutanata u razvoju“ relevantnih na evropskom nivou.

Podaci prikupljeni u okviru dva istraživačka projekta sprovedena na odabranim vodotocima u AP Vojvodini tokom 2010. i 2011. godine predstavljaju značajnu informaciju o prisustvu specifičnih polutanata koja je neophodna za planiranje daljeg istraživanja koje treba da predstavlja osnovu za definisanje operativnog monitoringa u skladu sa zahtevima EU WFD, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisije, zona mešanja i remedijacije zagađenih lokaliteta.

1. UVOD

Usvajanjem Direktive 2000/60/EC¹ Evropskog Parlamenta i Saveta (u daljem tekstu Direktiva) kojom se uspostavlja okvir Zajednice za akciju na polju politike voda postavljena je strategija protiv zagađenja voda i zahtevi za dalje specifične mere u kontroli zagađenja. Mnoge mere zaštite životne sredine obuhvaćene su ostalim evropskim propisima o vodama donešenim u periodu pre usvajanja ove Direktive. Jedan deo ovih propisa (o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja, o zagađenju prouzrokovanom određenim opasnim supstancama ispuštenim u akvatičnu sredinu Zajednice, o kvalitetu slatkih voda kojima je potrebna zaštita ili poboljšanje radi obezbeđenja života riba, o zahtevanom kvalitetu vode za ljuskare) je u protekloj deceniji prošao kroz proces kodifikacije.

Evropski propisi kojima se uspostavljaju mere za sprečavanje zagađenja površinskih voda provode se na dva nivoa:

- kroz odabir supstanci od značaja za postizanje "dobrog statusa" na nivou Zajednice i
- kroz definisanje mera koje svaka zemlja članica mora preduzeti na nivou rečnog sliva za sprečavanje zagađenja određenim opasnim supstancama.

Postojeća legislativa vezana za sprečavanje zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama sadržana je u dve Direktive: 2006/11/EC² i 2008/105/EC³.

Direktiva Evropskog Parlamenta i Saveta 2006/11/EC (kodifikuje Direktivu 76/464/EEC), o zagađenju prouzrokovanom određenim opasnim supstancama ispuštenim u akvatičnu sredinu, navodi mere zaštite i prevencije zagađenja uzrokovanog ispuštanjem određenih supstanci u akvatičnu sredinu. Države članice moraju preduzeti odgovarajuće korake u implementaciji mera usvojenih u skladu sa ovom Direktivom na način koji ne dovodi do povećanja zagađenja unutrašnjih površinskih voda, teritorijalnih voda i unutrašnjih voda obalnog mora. U Aneksu I ove Direktive nalaze se dve liste supstanci koje je obavezno kontrolisati i to na sledeće načine:

- zagađenje prouzrokovano ispuštanjem supstanci sa liste I mora biti eliminisano;
- zagađenje prouzrokovano ispuštanjem supstanci sa liste II mora biti redukovano.

Lista I sadrži određene individualne supstance odabrane na prvom mestu na bazi njihove toksičnosti, perzistencije i bioakumulacije, sa izuzetkom onih koje su biološki bezopasne ili koje se brzo prevode u takve supstance:

1. organohalogeni jedinjenja i supstance koje mogu formirati takva jedinjenja u akvatičnoj sredini,
2. organofosforni jedinjenja,
3. organokalajna jedinjenja,

¹ Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (OJ L 327, 22.12.2000, P. 1–73)

² Directive 2006/11/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community (Codified version) (OJ L 64, 4.3.2006, P. 52–59)

³ Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council (OJ L 348, 24.12.2008, P. 84–97)

4. materije za koje je dokazano da poseduju kancerogena svojstva u ili preko akvatične sredine,
5. živa i njena jedinjenja,
6. kadmijum i njegova jedinjenja,
7. postojana mineralna ulja i ugljovodonici naftnog porekla, i za svrhe primene članova 3, 7, 8 i 12 ove Direktive,
8. postojeane sintetičke materije koje mogu lebdeti, ostati u suspenziji ili pasti na dno i koje mogu uticati na korišćenje voda.

Lista II sadrži:

- supstance koje pripadaju familijama ili grupama supstanci na listi I za koje granične vrednosti emisije nisu postavljene Direktivama 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC i 86/280/EEC;
- određene individualne supstance i kategorije supstanci koje pripadaju familijama i grupama supstanci, a koje imaju štetne efekte na akvatičnu sredinu u određenoj oblasti i koje zavise od karakteristika lokacije vode u koju se ove supstance ispuštaju:
 1. metaloidi, metali i njihova jedinjenja: cink, bakar, nikl, hrom, olovo, selen, arsen, antimon, molibden, titan, kalaj, barijum, berilijum, bor, uranijum, vanadijum, kobalt, talijum, telur, srebro;
 2. biocidi i njihovi derivati koji se ne pojavljuju na Listi I;
 3. supstance sa štetnim uticajem na ukus i/ili miris proizvoda za ljudsku potrošnju koje potiču iz akvatične sredine i jedinjenja koja mogu da prouzrokuju takve supstance u vodi;
 4. toksična ili postojana organska jedinjenja silikona, kao i supstance koje mogu da prouzrokuju takva jedinjenja u vodi, isključujući ona koja su biološki neškodljiva ili koja se u vodi brzo prevode u neškodljive supstance;
 5. neorganska jedinjenja fosfora i elementarni fosfor;
 6. nepostojana mineralna ulja i ugljovodonici naftnog porekla;
 7. cijanidi, fluoridi;
 8. materije koje imaju nepovoljan uticaj na kiseoničnu ravnotežu, a posebno amonijak i nitriti.

Države članice treba da izrade inventar ispuštanja u vode za koje su one odgovorne i preduzmu dodatne mere postavljene Direktivom. Za supstance sa Liste II, države usvajaju i primenjuju programe očuvanja i unapređenja kvaliteta vode. U programe mogu da budu uključene specifične odredbe koje uređuju sastav i upotrebu supstanci ili grupa supstanci i proizvoda. Direktiva 2006/11/EC će u potpunosti biti integrisana u Okvirnu Direktivu o vodama 2000/60/EC, pa njena važnost prestaje 22. decembra 2013. godine.

Značajan deo strategije za sprečavanje i kontrolu zagađenja površinskih voda nalazi se u članu 16 Direktive 2000/60/EC koji zahteva uspostavljanje liste prioriternih supstanci i procedura za identifikaciju prioriternih supstanci i prioriternih hazardnih supstanci, kao i usvajanje specifičnih mera za sprečavanje zagađenja ovim supstancama. "Prioritetne supstance" su one koje tokom izrade Plana upravljanja rečnim slivom dobijaju prioritet na osnovu definisane procedure određivanja tog prioriteta i za sada je njihov identitet određen Anex-om X Direktive. To su individualne grupe ili polutanti koji predstavljaju značajan rizik za ili preko vodene sredine uključujući i rizike za vodu koja se koristi za vodosnabdevanje. Za takve supstance neophodno je preduzeti mere progresivne redukcije. Među njima, posebno su definisane "prioritetne hazardne supstance", koje su toksične, perzistentne i imaju tendenciju bioakumulacije ili na drugi način doprinose nivou zabrinutosti, za koje je neophodno potpuno

prekinuti ili postepeno ukidati izlivanje, emisiju i gubitke, dakle u potpunosti onemogućiti dalje zagađenje okoline.

Direktiva Evropskog Parlamenta i Saveta 2008/105/EC o standardima kvaliteta životne sredine na polju politike voda je "čerka Direktiva" Okvirne Direktive o vodama 2000/60/EC. Ovom Direktivom, između ostalog, postavljeni su standardi kvaliteta za površinske vode za 33 supstance ili grupe supstanci i 8 drugih polutanata (tabela 1.1) kako je predviđeno članom 16 Direktive 2000/60/EC, sa ciljem postizanja dobrog hemijskog statusa i u skladu sa odredbama i ciljevima člana 4 date Direktive. Direktiva 2008/105/EC zamenjuje, počevši od 22. decembra 2012. godine pet starijih Direktiva: Direktivu o ispuštanju žive (82/176/EEC), Direktivu o ispuštanju kadmijuma (83/513/EEC), Direktivu o živi (84/156/EEC), Direktivu u vezi sa ispuštanjem heksahlorcikloheksana (84/491/EEC) i Direktivu o ispuštanju opasnih supstanci (86/280/EEC).

Standard kvaliteta životne sredine jeste koncentracija pojedinačnih polutanata ili grupe polutanata koja ne bi trebalo da bude prekoračena u cilju zaštite ljudskog zdravlja i životne sredine. Standardi su postavljeni za kopnene vode (reke i jezera) i druge površinske vode (mešovite, priobalne morske i teritorijalne vode) (tabela 1.1). Budući da akvatična sredina može biti pod uticajem kratkoročnog i dugoročnog hemijskog zagađenja, podaci kako akutnih tako i hroničnih efekata su korišćeni kao osnovu za postavljanje standarda kvaliteta životne sredine. Postavljene su dve vrste vrednosti:

1. *standard kvaliteta životne sredine izražen kao srednja godišnja vrednost (AA-EQS) za zaštitu od dugoročnih i hroničnih efekata koja predstavlja prosečnu vrednost 12 pojedinačnih merenja tokom godine. Za bilo koje telo površinske vode i za svaku reprezentativnu tačku monitoringa u okviru vodnog tela, srednja vrednost koncentracija izmerenih na različitim mestima tokom godine ne sme da prevazilazi vrednosti AA-EQS u kolonama 4 i 5 tabele 1.1.*
2. *standard kvaliteta životne sredine izražen kao maksimalna dozvoljena koncentracija (MAC-EQS) postavljen kako bi se izbegle ozbiljne ireverzibilne promene ekosistema kao posledica akutnog izlaganja visokim koncentracijama polutanata u kratkom vremenskom intervalu. Izmerena koncentracija na bilo kojoj reprezentativnoj tački monitoringa u okviru vodnog tela ne sme da prevazilazi vrednosti MAC-EQS date u kolonama 6 i 7 iste tabele. Potrebno je napomenuti da u ovom trenutku nije bilo moguće uspostavljanje MAC-EQS za sve prioritetne i druge polutante.*

Tabela 1.1. Standardi kvaliteta životne sredine za prioritetne supstance i određene ostale polutante, Aneks I Direktive 2008/105/EC (AA: srednja godišnja; MAC: maksimalna dozvoljena koncentracija; jedinica: µg/l)

(1) br.	(2) Naziv supstance	(3) CAS broj ⁽¹⁾	(4) AA-EQS ⁽²⁾ Unutrašnje površinske vode ⁽³⁾	(5) AA-EQS ⁽²⁾ Ostale površinske vode	(6) MAC-EQS ⁽⁴⁾ Unutrašnje površinske vode ⁽³⁾	(7) MAC-EQS ⁽⁴⁾ Ostale površinske vode
(1)	Alahlor	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7
(2)	Antracen	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4
(3)	Atrazin	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0
(4)	Benzen	71-43-2	10	8	50	50
(5)	Bromovani difeniletar ⁽⁵⁾	32534-81-9	0,0005	0,0002	nije primenjiva	nije primenjiva
(6)	Kadmijum i njegova jedinjenja (u zavisnosti od tvrdoće vode) ⁽⁶⁾	7440-43-9	≤0,08(klasa 1) 0,08 (klasa 2) 0,09 (klasa 3) 0,15 (klasa 4) 0,25 (klasa 5)	0,2	≤0,45(klasa 1) 0,45 (klasa 2) 0,6 (klasa 3) 0,9 (klasa 4) 1,5 (klasa 5)	≤0,45(klasa 1) 0,45 (klasa 2) 0,6 (klasa 3) 0,9 (klasa 4) 1,5 (klasa 5)

(1) br.	(2) Naziv supstance	(3) CAS broj ⁽¹⁾	(4) AA-EQS ⁽²⁾ Unutrašnje površinske vode ⁽³⁾	(5) AA-EQS ⁽²⁾ Ostale površinske vode	(6) MAC-EQS ⁽⁴⁾ Unutrašnje površinske vode ⁽³⁾	(7) MAC-EQS ⁽⁴⁾ Ostale površinske vode
(7)	Ugljen-tetrahlorid ⁽⁷⁾	56-23-5	12	12	nije primenjiva	nije primenjiva
(8)	C10-13 Hloroalkani	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4
(9a)	Ciklodien pesticidi: Aldrin ⁽⁷⁾ Dieldrin ⁽⁷⁾ Endrin ⁽⁷⁾ Isodrin ⁽⁷⁾	309-00-02 60-57-1 72-20-8 465-73-6	$\Sigma = 0,01$	$\Sigma = 0,005$	nije primenjiva	nije primenjiva
(9b)	DDT (ukupni) ⁽⁷⁾⁽⁸⁾ p,p'- DDT ⁽⁷⁾	- 50-29-3	0,025 0,01	0,025 0,01	nije primenjiva nije primenjiva	nije primenjiva nije primenjiva
(10)	1,2-dihlorethan	107-06-2	10	10	nije primenjiva	nije primenjiva
(11)	Dihlormetan	75-09-2	20	20	nije primenjiva	nije primenjiva
(12)	Di(2-etilheksil)-ftalat (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	nije primenjiva	nije primenjiva
(13)	Diuron	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8
(14)	Endosulfan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004
(15)	Fluoranten	206-44-0	0,1	0,1	1	1
(16)	Heksahlorobenzen	118-74-1	0,01 ⁽⁹⁾	0,01 ⁽⁹⁾	0,05	0,05
(17)	Heksahlorobutadien	87-68-3	0,1 ⁽⁹⁾	0,1 ⁽⁹⁾	0,6	0,6
(18)	Heksahlorocikloheksan	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02
(19)	Izoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0
(20)	Olovo i njegova jedinjenja	7439-92-1	7,2	7,2	nije primenjiva	nije primenjiva
(21)	Živa i njena jedinjenja	7439-97-6	0,05 ⁽⁹⁾	0,05 ⁽⁹⁾	0,07	0,07
(22)	Naftalen	91-20-3	2,4	1,2	nije primenjiva	nije primenjiva
(23)	Nikl i njegova jedinjenja	7440-02-0	20	20	nije primenjiva	nije primenjiva
(24)	Nonilfenol (4-nonilfenol)	104-40-5	0,3	0,3	2,0	2,0
(25)	Oktilfenol ((4-(1,1',3,3'- tetrametilbutil)- fenol))	140-66-9	0,1	0,01	nije primenjiva	nije primenjiva
(26)	Pentahlorobenzen	608-93-5	0,007	0,0007	nije primenjiva	nije primenjiva
(27)	Pentahlorofenol	87-86-5	0,4	0,4	1	1
(28)	Poliaromatični ugljevodonični ⁽¹⁰⁾ (Benzo(a)piren) (Benzo(b)fluoranten) (Benzo(k)fluoranten) (Benzo(g,h,i)perilen) (Indeno(1,2,3-cd)piren)	- 50-32-8 205-99-2 207-08-9 191-24-2 193-39-5	nije primenjiva 0,05 $\Sigma = 0,03$ $\Sigma = 0,002$	nije primenjiva 0,05 $\Sigma = 0,03$ $\Sigma = 0,002$	nije primenjiva nije primenjiva nije primenjiva nije primenjiva	nije primenjiva nije primenjiva nije primenjiva nije primenjiva
(29)	Simazin	122-34-9	1	1	4	4
(29a)	Tetrahloretlen ⁽⁷⁾	127-18-4	10	10	nije primenjiva	nije primenjiva
(29b)	Trihloretlen ⁽⁷⁾	79-01-6	10	10	nije primenjiva	nije primenjiva
(30)	Tributikalajna jedinjenja (Tributikalaj-katjon)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015
(31)	Trihlorbenzeni	12002-48-1	0,4	0,4	nije primenjiva	nije primenjiva
(32)	Trihlormetan	67-66-3	2,5	2,5	nije primenjiva	nije primenjiva
(33)	Trifluralin	1582-09-8	0,03	0,03	nije primenjiva	nije primenjiva

⁽¹⁾ CAS: Chemical Abstracts Service.

⁽²⁾ Ovaj parameter je standard kvaliteta životne sredine izražen kao srednja godišnja vrednost (AA-EQS). U slučaju da nije drugačije određeno, primenjuje se na ukupnu koncentraciju svih izomera.

⁽³⁾ Unutrašnje površinske vode obuhvataju reke, jezera i sa njima u vezi veštačka ili značajno izmenjena vodna tela.

⁽⁴⁾ Ovaj parameter je standard kvaliteta životne sredine izražen kao maksimalna dozvoljena koncentracija (MAC-EQS). Tamo gde je označen kao "nije primenjiva", AA-EQS se smatra kao zaštita protiv pikova kratkoročnog zagađenja u kontinualnom ispuštanju jer je ona značajno niža od vrednosti dobijenih na bazi akutne toksičnosti.

⁽⁵⁾ Za grupu prioriternih supstanci pokrivenu bromovanim difeniletrima koja se nalazi na listi Odluke br. 2455/2001/EC, standard kvaliteta životne sredine je postavljen samo za brojeve 28, 47, 99, 100, 153 i 154.

⁽⁶⁾ Za kadmijum i njegova jedinjenja vrednosti standarda kvaliteta životne sredine zavise u velikoj meri od tvrdoće vode (klasa 1: < 40 mg CaCO₃/l, klasa 2: 40 to < 50 mg CaCO₃/l, klasa 3: 50 to < 100 mg CaCO₃/l, klasa 4: 100 to < 200 mg CaCO₃/l i klasa 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l).

⁽⁷⁾ Ova supstanca nije prioriterna supstanca ali je jedan od ostalih polutanata za koji je standard kvaliteta identičan onima koji se nalaze u legislativi i primenjeni su pre 13. januara 2009.

⁽⁸⁾ Ukupan DDT sastoji se od sume izomera: 1,1,1-trihloro-2,2 bis (p-hlorofenol) etan (CAS br. 50-29-3; EU br. 200-024-3);

(1) br.	(2) Naziv supstance	(3) CAS broj ⁽¹⁾	(4) AA-EQS ⁽²⁾ Unutrašnje površinske vode ⁽³⁾	(5) AA-EQS ⁽²⁾ Ostale površinske vode	(6) MAC-EQS ⁽⁴⁾ Unutrašnje površinske vode ⁽³⁾	(7) MAC-EQS ⁽⁴⁾ Ostale površinske vode
1,1,1-trihloro-2-(o-hlorofenil)-2-(p-hlorofenil) etan (CAS br. 789-02-6; EU br. 212-332-5); 1,1-dihloro-2,2 bis (p-hlorofenil) etilen (CAS br. 72-55-9; EU br. 200-784-6); i 1,1-dihloro-2,2 bis (p-hlorofenil) etan (CAS br. 72-54-8; EU br. 200-783-0). ⁽⁹⁾ Ukoliko države članice ne primenjuju standard kvaliteta za biotu, treba da primene strožije standard za vodu u cilju postizanja istog nivoa zaštite kao i standard za biotu dat u članu 3(2) ove Direktive. One će obavestiti Komisiju i ostale države članice kroz Komitet a u skladu sa članom 21 Direktive 2000/60/EC o razlozima i osnovi za korišćenje ovog pristupa, alternativnim standardima postavljenim za vode, podacima i metodologiji dobijanja datih standard, kao i o kategorijama površinske vode na koju su primenjeni. ⁽¹⁰⁾ Za grupu prioriternih supstanci poliaromatičnih ugljovodonika (PAH), primenjuju se pojedinačni standardi kvaliteta, npr. standard kvaliteta za benzo(a)piren, standard kvaliteta za sumu benzo(b)fluorantena i benzo(k)fluorantena i standard kvaliteta za sumu benzo(g,h,i)perilena i indeno(1,2,3-cd)pirena moraju biti postignuti.						

Za sve parametre, osim kadmijuma, olova, žive i nikla, standardi kvaliteta životne sredine postavljeni u Aneksu se izražavaju kao ukupna koncentracija u celom uzorku vode. U slučaju pomenutih metala, standardi kvaliteta odnose se na koncentraciju rastvorenog metala. Države članice mogu, pri procesu procene saglasnosti sa standardima kvaliteta uzeti u obzir prirodan fon metala i njihovih jedinjenja kao i tvrdoću, pH ili ostale parametre kvaliteta koji imaju uticaj na biodostupnost metala.

Pored toga, sediment i biota predstavljaju važne matrice za monitoring određenih supstanci sa značajnim potencijalom za akumulacijom. U cilju procene dugoročnih uticaja antropogenih aktivnosti i trendova, države treba da preduzmu mere (član 4. Direktive 2000/60/EC) sa ciljem da se održi postojeći nivo zagađenja biote i sedimenta, bez značajnog porasta. Takođe, Države članice bi trebale da budu u mogućnosti da ustanove standarde kvaliteta za sediment i/ili biotu na nacionalnom nivou i primene te standarde kvaliteta umesto standarda za vodu postavljenih u ovoj Direktivi za određene kategorije voda, pri čemu oni moraju da osiguraju nivo zaštite ekvivalentan onom koji se postiže primenom standarda na nivou Zajednice.

Direktivom 2008/105/EC su postavljeni EQS samo za površinsku vodu, osim za živu, heksahlorbenzen i heksahlorbutadien za koje nije moguće osigurati zaštitu, od posrednih uticaja i sekundarnog trovanja, preko EQS samo za površinsku vodu. Stoga su ustanovljeni EQS za biotu u slučaju tri pomenute prioritne supstance.

Potrebno je napomenuti da grupa *prioritetnih polutanata* predstavlja manji deo šire grupe jedinjenja koja u okviru svakog plana upravljanja rečnim slivom mora biti identifikovana od strane svake država članice i predstavlja tzv. *specifične sintetske i nesintetske polutante*. Termin *specifični polutanti* obuhvata prioritne supstance i dodatno još supstance relevantne za sliv koje u toku izrade plana upravljanja rečnim slivom moraju biti identifikovane.

Dakle, u zaključku, prema aneksu V Okvirne direktive o vodama Evropske Unije, zemlje članice su obavezne uključiti u ocenu ukupnog ekološkog statusa „druge polutante“ koji se ispuštaju u značajnim količinama u vodotoke, a koji su specifični za svaki rečni sliv. Jednom identifikovani, ovi polutanti moraju biti uključeni u monitoring program, a za njih se moraju izvesti odgovarajući standardi kvaliteta. Da bismo ove liste formirali neophodno je imati podatke o korišćenju i izvorima ovih polutanata, o njihovom uticaju na status vodotoka, kao i njihovoj rasprostranjenosti u okolini. Na žalost, u velikoj većini slučajeva mali je broj podataka o prisustvu specifičnih polutanata u akvatičnim sredinama jer se samo mali broj polutanata, u odnosu na ukupan broj koji može da se nađe u životnoj sredini kao posledica antropogenih aktivnosti, kontinualno meri, a malo se zna i o vezama statusa i uticaja polutanata na zdravlje akvatičnog sistema.

2. CILJ I METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG PROJEKTA

2.1 Potreba za istraživanjem specifičnih polutanata u AP Vojvodini

U našoj zemlji nema dovoljno podataka o prioritetnim i specifičnim polutantima, a sa druge strane inoformacije o njihovom sadržaju u vodi i sedimentu treba da posluže za uspešno vođenje politike o zaštiti voda. Ovde treba napomenuti i zakonsku obavezu Autonomne Pokrajine Vojvodine da prema članu 69 Zakona o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009) uspostavi monitoring životne sredine. Da bi se ta obaveza ispunila potrebno je predhodno izvršiti ispitivanja čiji podaci bi bili osnova za projektovanje budućeg operativnog monitoringa. Prema Direktivi 2008/105/EC o standardima kvaliteta životne sredine na polju politike voda taj period treba da traje najmanje tri godine, posebno kada su u pitanju pesticidi.

Da bi se mogao definisati budući redovni monitoring navedenih supstanci potrebno je prikupiti podatke o prisustvu prioritetnih i drugih specifičnih polutanata u vodi i sedimentu na odabranim profilima na vodotocima u Vojvodini. Pored određivanja prisustva prioritetnih supstanci, istraživanja bi obuhvatila ispitivanje prisustva širokog opsega perzistentnih organskih i neorganskih mikropolutanata u vodi i sedimentu radi identifikacije polutanata karakterističnih za rečni sliv, a koji moraju biti definisani u okviru svakog plana upravljanja rečnim slivom.

sprovodi Agencija za zaštitu životne sredine (SEPA)

Zvaničan monitoring koji obavlja Republički Hidrometeorološki zavod (RHMZ) predstavlja nepotpun izvor informacija o prisustvu specifičnih supstanci u vodama AP Vojvodine. Ovaj monitoring se zasniva na praćenju ciljne i ograničene liste polutanata, koja zahteva dalju reviziju u skladu sa listama EU i politike EU o vodama. Revizija je takođe neophodna i u pogledu frekvencije monitoringa. Uopšteno, monitoring se sprovodi sa frekvencijom uzorkovanja od 0-12 uzoraka po godini i lokaciji, dok se pesticidi trenutno određuju dva puta godišnje. Prema Direktivi 2000/60/EC monitoring vode na sadržaj prioritetnih supstanci se sprovodi 12 puta godišnje, a sedimenta bar jedanput. Mrežu monitoringa čine 52 lokacije za uzorkovanje na Dunavu, Tisi, HS DTD i akumulacijama, dok se kvalitet sedimenta prati na 13 lokacija u AP Vojvodini. Procena statusa voda se zasniva na osnovu 66 fizičkih, hemijskih i bioloških parametara, a izveštaji su dostupni javnosti (<http://www.hidmet.gov.rs/>). Što se tiče specifičnih polutanata, nisu svi polutanti koji su prema WFD klasifikovani kao prioritetni uključeni u monitoring program. Tako je, na primer, RHMZ u periodu od 2004-2008. godine od organskih jedinjenja pratio ukupno 17 pesticida i PAH-ova. Od 2005. godine, polihlorovani bifenili su takođe uključeni u monitoring program (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180 i 194). Među navedenim jedinjenjima 9 pesticida, 6 PAH-ova i fenantren se nalaze na listi 33 prioritetne i 8 drugih supstanci prema Aneksu I Direktive 2008/105/EC. U poslednjih nekoliko godina, prikupljeni su dodatni podaci u vezi sa koncentracijama heptahlor, heptahlorepoksida, DDE, p,p'-DDD, o,p'-DDT i metoksihlora. Tokom 2009. godine zvanični monitoring program je promenjen uvođenjem 20 novih parametara: pentahlorfenol, oktilfenol, nonilfenol, heksahlorbutadien, pentahlorbenzen, tributiren, prometrin, desetilatrazin, desisopropilatrazin, hlorfenvifos, hlorporifos, alahlor, diuron, linuron, monuron, izoproturon, α -endosulfan, β -endosulfan, izodrin i trifluralin. Među ovim jedinjenjima, 14 jedinjenja su sa liste prioritetnih supstanci. Međutim, drugih 14 organskih polutanata sa liste prioritetnih i drugih supstanci, još uvek nisu uključeni u zvaničan monitoring program: antracen, benzen,

BDE, ugljen-tetrahlorid, hlороalkani, 1,2-dihloreтан, dihlormetan, di(2-etilheksil)-ftalat, naftalen, tetrahloretilen, trihloretilen, trihlорbenzen, tributil-kalajna jedinjenja i trihlormetan. Nisu ulagani dodatni naporі da se širom skrining analizom identifikuju ključni polutanti.

Prema napred navedenom, dosadašnja istraživanja na teritoriji AP Vojvodine bila su usmerena na praćenje ograničenog broja pokazatelja hemijskog kvaliteta, pa za većinu vodotoka za određena jedinjenja sa liste 33 prioritetne supstance ne postoje podaci o učestalosti pojavljivanja niti kvantitativni podaci o njihovim koncentracijama, a koji su prema WFD neophodni za ocenu hemijskog statusa. Što se tiče podataka o ostalim specifičnim polutantima, oni gotovo da ne postoje za većinu vodotoka. Preliminarni podaci za 20 lokacija na teritoriji AP Vojvodine za ove polutante su dobijeni kroz ispitivanja na projektu „Naučno-istraživački projekat određivanja prisustva prioritetnih supstanci u vodi i sedimentu graničnih profila i zaštićenih zona u AP Vojvodini“ koji je finansirao Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj tokom 2010. godine.

Cilj ovog istraživačkog projekta jeste da se prikupe podaci o prisustvu prioritetnih supstanci definisanih Anex-om X WFD u vodi i sedimentu odabranih rečnih profila i kanala u AP Vojvodini. Dodatno, pored određivanja prisustva prioritetnih supstanci, istraživački projekat je obuhvatio određivanje dodatnih parametara, kao što je sadržaj bakra, hroma i cinka, koji su polutanti karakteristični za Dunav, kao i ispitivanje prisustva širokog opsega organskih supstanci u vodi i sedimentu radi otkrivanja drugih polutanata karakterističnih za ispitivane vodotoke u AP Vojvodini.

2.2 Program istraživanja

Ispitivanje sadržaja prioritetnih i ostalih specifičnih polutanata u površinskim vodama i sedimentu na teritoriji AP Vojvodine je obuhvatilo:

- profile na površinskim vodama koje su preseče državnom granicom kako bi se definisao pritisak i uticaj iz susednih država, i
- profile na površinskim vodama na unutrašnjem delu teritorije AP Vojvodine na kojima se može definisati zbirni uticaj industrije i poljoprivrede pojedinih oblasti AP Vojvodine.

Projektom je istraženo 20 profila, i to 13 profila na devet prirodnih vodotoka i 7 profila na kanalima (tabela 2.1). Ispitivanje prisustva prioritetnih i drugih specifičnih supstanci na graničnim profilima reka je izvršeno da bi se ispitao prekogranični uticaj. Dodatno, na Dunavu su odabrani dodatni profili koji su na teritoriji Vojvodine pod značajnih antropogenim uticajem. Podaci dobijeni ovim monitoringom bi mogli da ukažu koliki je prekogranični uticaj, a koliki 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. Od vojvođanskih vodotoka na koje nema uticaja prekogranično zagađenje odabrana je Krivaja i Jegrička i delom Nadela na koju ipak imaju mali uticaj vode iz Rumunije.

Tabela 2.1. Ispitivani profili na vodotocima u AP Vojvodini

Broj profila	Vodotok	Profil	Uticaj
1.	Stari Begej	Kod Hetina	Prekogranični uticaj Rumunije
2.	Plovni Begej	Kod Itebeja	Prekogranični uticaj Rumunije
3.	Zlatica	CS Vrbica	Prekogranični uticaj Rumunije
4.	Brzava	Kod Markovićeve	Prekogranični uticaj Rumunije
✓ 5.	Tamiš	Kod Jaše Tomića	Prekogranični uticaj Rumunije
✓ 6.	Tisa	Kod Martonoša	Prekogranični uticaj Mađarske
✓ 7.	Dunav	Kod Bezdana	Prekogranični uticaj Mađarske
8.	Bajski kanal	CS Telep	Prekogranični uticaj Mađarske
✓ 9.	Dunav	Nakon uliva Drave	Prekogranični uticaj Hrvatske
✓ 10.	Bosut	kod Batrovaca	Prekogranični uticaj Hrvatske
✓ 11.	Sava	Kod Jamene	Prekogranični uticaj Hrvatske
✓ 12.	Bosut	Ušće u Savu	Uticaj teritorije zapadnog Srema
✓ 13.	Tamiš	Ušće u Dunav	Uticaj industrije i poljoprivrede jugozapadnog Banata
14.	DTD kanal Banatska Palanka-Novi Bečej	Kajtasovo	Uticaj severnog, srednjeg i jugoistočnog Banata
15.	DTD kanal Savino Selo-Novi Sad	Brana kod Novog Sad	Uticaj dela zapadne i južne Bačke
16.	Veliki Bački kanal	Kod Srbobrana	Uticaj industrijskog kompleksa Vrbas-Kula i Crvenka
17.	Krivaja	Kod Srbobrana	Uticaj industrije i poljoprivrede u srednjoj Bačkoj
18.	Jegrička	Kod Žablja	Uticaj srednje Bačke
19.	Tisa	Ušće u Dunav	Uticaj industrije istočne Bačke i zapadnog Banata
20.	Nadela	Kod Ivanova	Uticaj jugozapadnog Banata

2.3 Metodologija istraživanja

U tabeli 2.2. dati su GPS podaci za mesta uzorkovanja vode i sedimenta na ispitivanim vodotocima. Na svakom navedenom profilu ispitan je po jedan uzorak vode i sedimenta.

Tabela 2.2. GPS podaci za mesta uzorkovanja vode i sedimenta

Reka/zaštićena zona	Profil	GPS podaci
Dunav	kod Bezdana	N 45° 51.631'; E 18° 51.529'
	nakon uliva Drave-Bogojevo	N 45° 31.529'; E 19° 5.327'
Tisa	kod Martonoša	N 46° 5.120'; E 20° 2.211'
	ušće u Dunav	N 45° 11.479'; E 20° 18.783'
Sava	kod Jamene	N 44° 52.394'; E 19° 5.037'
Bosut	kod Batrovaca	N 45° 3.101'; E 19° 7.258'
	ušće u Savu	N 44° 56.686'; E 19° 21.849'
Tamiš	kod Jaše Tomića	N 45° 25.646'; E 20° 51.176'
	ušće u Dunav	N 45° 51.340'; E 20° 38.187'
Zlatica	CS Vrbica	N 45° 58.023'; E 20° 18.595'
Brzava	kod Markovićeve	N 45° 19.351'; E 21° 01.556'

Reka/zaštićena zona	Profil	GPS podaci
Krivaja	kod Srbobrana	N 45°33.368'; E 019°47.036'
Stari Begej	kod Hetina	N 45° 35.506'; E 20° 42.837'
Plovni Begej	kod Itebeja	N 45° 34.756'; E 20° 45.332'
Nadela	kod Ivanova	N 44° 44.353'; E 20° 42.121'
Bajski kanal	CS Telep	N 45° 51.495'; E 18° 54.164'
Jegrička	kod Žablja	N 45° 23.102'; E 20° 4.907'
DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	kod Kajtasova	N 44° 52.798'; E 21° 16.169'
DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	brana kod Novog Sada	N 45°16.230'; E 19°51.630'
Veliki bački kanal	kod Srbobrana	N 45°32.407'; E 019°51.214'

Ispitivanje prisustva prioriternih i drugih specifičnih supstanci u vodi i sedimentu urađeno je u dva pravca:

- Kvantitativno ispitivanje prisustva jedinjenja sa liste 33 prioritne supstance ili grupe supstanci i 8 drugih polutanata koje je uključilo analizu, kao i dodatnih jedinjenja koja spadaju u grupu postojanih i bioakumulativnih supstanci ili polutanata karakterističnih za Dunav:
 - pesticida: alahlor¹, atrazin¹, simazin¹, hlorfenvifos¹, hlorspirifos¹, trifluralin¹, lindan (γ -HCH)⁴, alfa endosulfan⁵, dieldrin², endrin², 4,4'-DDT i derivati (4,4'-DDE i 4,4'-DDD)², ostali derivati heksahlorcikloheksana (α -HCH, β -HCH, δ -HCH)³, heptahlor⁶, heptahlorepoksid³, endrinaldehid³, endosulfansulfat³;
 - policikličnih aromatičnih ugljovodonika: antracen¹, naftalen¹, fluoranten¹, benzo(a)piren¹, suma benzo(b)fluoranten¹+benzo(k)fluoranten¹, benzo(g,h,i)-perilen¹, suma dibenzo(a,h)antracen³+indeno(1,2,3-cd)piren¹, acenaftilen³, acenaften³, fluoren³, fenantren³, piren³, benzo(a)antracen³, krizen³;
 - aromatičnih i hlorovanih ugljovodonika: benzen¹, 1,2-dihloreten¹, trihlormetan¹, tetrahloreten², trihloreten², toulen³, etilbenzen³, o-ksilen³, m+p-ksilen³, 1,1,1-trihloreten³, hlorbenzen³, 1,2-dihlorbenzen³, 1,4-dihlorbenzen³;
 - ostale supstance: 4-nonilfenol¹, 4-oktilfenol¹, pentahlorbenzen¹, heksahlorbenzen¹;
 - metala: kadmijum¹, olovo¹, živa¹, nikal¹, arsen⁷, hrom⁴, cink⁴ i bakar⁴.
- Kvalitativna gasno-hromatografska/maseno-spektrometrijska (GC/MS) analiza. Osim prioriternih supstanci, GC/MS skrining je obuhvatio i ostala jedinjenja sa indikativne liste glavnih zagađujućih materija koji su obuhvaćeni Aneksom VIII (organohlogena jedinjenja, organofosforna jedinjenja, hormonski aktivne supstance, postojane ugljovodonike i postojane bioakumulativne supstance, biocide i proizvode za zaštitu bilja), a koja se mogu analizirati gasno-

⁴ Prioritetna supstanca prema Direktivi 2008/105/EC.

⁵ Nije prioritetna supstanca, ali je na listi Direktive 2008/105/EC za koju postoji definisan AA-EQS i/ili MAC-EQS.

⁶ Nije prioritetna supstanca.

⁷ Nije prioritetna supstanca, ali je polutant specifičan za Dunav.

hromatografskom analizom (ova analiza obuhvata nepolarna i semipolarna jedinjenja). Analiza specifičnih organskih polutanata izvršena je gasno-hromatografskom/maseno-spektrometrijskom analizom u SCAN modu (GC/MS, Agilent 7890A/5975C) pri čemu su skenirani joni u opsegu od 35-500 atomskih jedinica mase. Priprema uzoraka vode izvršena je tačno-tečnom ekstrakcijom sa metilen-hloridom u skladu sa EPA 3510, a priprema uzoraka sedimenta izvršena je u skladu sa EPA 3550B, uz uklanjanje sumpora (3660B) i prečišćavanje na silika gelu (EPA metod 3630C). Za GC/MS analizu vode i sedimenta korišćena je originalna metoda proizvođača za praćenje 926 pesticida i hormonski aktivnih supstanci. Za evaluaciju rezultata korišćen je softver za dekonvoluciju (Deconvolution Reporting Software – DRS) i identifikaciju (Automated Mass Spectral Deconvolution and Identification System – AMDIS). Identifikacija jedinjenja je izvršena primenom biblioteka masenih spektara NIST i AMDIS. Identifikovana jedinjenja su ona prepoznata sa verovatnoćom >70%.

U tabelama 2.3. i 2.4. dat je pregled kvantitativno određivanih parametara u vodi i sedimentu, korišćenih metoda i njihovih karakteristika (praktičnih granica detekcije i detekcionih limita metoda).

Tabela 2.3. Lista kvantitativno određivanih parametara u vodi, korišćene metode i njene karakteristike (MDL- detekcioni limit metode, PQL – praktična granica kvantitacije)

Analit	Metod	Jedinice	PQL	MDL
Metali				
Kadmijum*	Sadržaj rastvorenih metala u vodi-atomska apsorpciona spektrofotometrija (Perkin Elmer AAnalyst 700), primenom grafitne tehnike (GFA), prema metodi EPA 7010.	µg/l	0,15 0,30	0,15
Olovo*			2 4,0	2,0 1
Nikl*			1,1 2,2	1,0 0,5
Bakar**			0,2 0,44	0,89
Hrom**			0,2 0,44	0,90
Cink**			11,5 23	11
Živa*	Sadržaj žive u uzorcima vode određuje se prema modifikovanoj metodi ISO 5666 (modifikovana u delu pripreme uzorka EPA 3051a i 3051).		0,5 0,25	0,05 0,025
Pesticidi				
Alahlor*	Priprema u skladu sa EPA metodom 3510, a analiza primenom gasne-hromatografije sa maseno selektivnim detektorom (GC/MS, Agilent 7890A/5975C) u skladu sa originalnom metodom proizvođača za skrining 926 pesticida i hormonski aktivnih supstanci.	ng/l	50 25	20 10
Atrazin*			100 50	40 20
Simazin*			50 25	20 10
Hlorfenvifos*			50 25	20 10
Hlorpirifos*			50 25	20 10
Trifluralin*			10 5	4 2
α-HCH	Priprema u skladu sa EPA metodom 3510, a analiza primenom gasne-hromatografije (Agilent 6890N) sa detektorom sa zahvatom elektrona (µECD)	ng/l	5 2,5	2 1
β-HCH				
γ-HCH (lindan)*				
δ-HCH				
Heptahlor				

Analit	Metod	Jedinice	PQL	MDL		
Heptahlorepoksid	u skladu sa metodom EPA 8081.					
Aldrin						
Dieldrin						
Endrin						
Endrinaldehid						
Endosulfansulfat						
p,p'- DDT						
p,p'- DDD						
p,p'- DDE						
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen*	Priprema u skladu sa EPA metodom 3535, analiza primenom gasne-hromatografije sa maseno- selektivnim detektorom (GC/MS, Agilent 7890A/5975C) u skladu sa metodom EPA 8270.	ng/l	2 1	0,8 0,4		
Acenaftilen						
Acenaften						
Fluoren						
Fenantren						
Antracen*						
Fluoranten*						
Piren						
Benzo(a)antracen						
Krizen						
Benzo(b)fluoranten*						
Benzo(k)fluoranten*						
Benzo(a)piren*						
Benzo(g,h,i)perilen*						
Dibenzo(a,h)antracen						
Indeno(1,2,3-cd)piren*						
Isparljiva organska jedinjenja						
Benzen*	Sopstvena razvijena metoda H1.001 (na osnovu metoda EPA5030B i EPA8260) (gasna hromatografija sa maseno-selektivnim detektorom (GC/MS, Agilent 7890A/5975C) sa “purge and trap” sistemom za uvođenje uzoraka).	µg/l	0,5 0,5	0,1 0,5		
Toluen			1,0 0,5	0,2 0,1		
Etilbenzen			0,5 0,5	0,1 0,5		
o-ksilen			1,0 0,5	0,2 0,1		
m+p-ksilen			1,0 0,5	0,2 0,1		
Trihlorometan*			1,0 0,5	0,2 0,1		
1,2-dihloreten*			0,5 0,5	0,1 0,5		
1,1,1-trihloreten			0,5 0,5	0,1 0,5		
Trihloreten			0,5 0,5	0,1 0,5		
Tetrahaloroeten			0,5 0,5	0,1 0,5		
Hlorbenzen			0,5 0,5	0,1 0,5		
1,2-dihlorbenzen			1,0 0,5	0,2 0,1		
1,4-dihlorbenzen			1,0 0,5	0,2 0,1		
Ostala jedinjenja						
4 –Nonilfenol*			Priprema u skladu sa EPA metodom 3510, a analiza primenom gasne-hromatografije sa maseno selektivnim detektorom (GC/MS, Agilent 7890A/5975C) u skladu sa originalnom metodom proizvođača za skrining 926 pesticida i hormonski aktivnih supstanci.	ng/l	50 25	20 10
4-Oktilfenol*	100 30	40 20				
Pentahlorobenzen*	Priprema u skladu sa EPA metodom 3510, a analiza primenom gasne-hromatografije	ng/l	1 0,5	0,4 0,2		

Analit	Metod	Jedinice	PQL	MDL
Heksahlorobenzen*	(Agilent 6890N) sa detektorom sa zahvatom elektrona (μ ECD) u skladu sa metodom EPA 8081.		1 0,5	0,4 0,2

* - prioritetna supstanca; ** - polutant specifičan za Dunav

Tabela 2.4. Lista kvantitativno određivanih parametara u sedimentu, korišćene metode i njene karakteristike (MDL- detekcioni limit metode, PQL – praktična granica kvantitacije)

Analit	Metod	Jedinice	PQL	MDL
Metali				
Kadmijum*	Atomska apsorciona spektrometrija-plamena tehnika (Perkin Elmer AAnalyst700) prema metodi EPA 7000B. Priprema uzoraka sedimenta prema metodi EPA 3051.	0,065 → 0,028 → 0,125 mg/kg	0,0025 0,005	0,002
Olovo*			0,370,185	0,11
Nikl*			0,13	0,038
Bakar**			0,056	0,017
Hrom**			0,25	0,050
Cink**			0,80	0,39
Živa*	Sadržaj žive u uzorcima sedimenta određuje se prema modifikovanoj metodi ISO 5666 (modifikovana u delu pripreme uzorka EPA 3051a i 3051).		0,010 0,005	0,0025 0,0025
Pesticidi				
Alahlor*	Priprema u skladu sa EPA metodom 3550B uz uklanjanje sumpora (EPA metod 3660B) i prečišćavanje na silika gelu (EPA metod 3630C), a analiza primenom gasne hromatografije sa maseno selektivnim detektorom (GC/MS, Agilent 7890A/5975C) u skladu sa originalnom metodom proizvođača za skrining 926 pesticida i hormonski aktivnih supstanci.	µg/kg	25 12,5	10 5
Atrazin*			50 25	20 10
Simazin*			25 12,5	10 5
Hlorfenvifos*			25 12,5	10 5
Hlorpirifos*			25 12,5	10 5
Trifluralin*			25 12,5	10 5
α-HCH	Priprema u skladu sa EPA metod 3550B uz uklanjanje sumpora (EPA metod 3660B) i prečišćavanja na florisilu (EPA 3620C), a analiza primenom gasne-hromatografije (Agilent 6890N) sa detektorom sa zahvatom elektrona (µECD) u skladu sa metodom EPA 8081.	µg/kg	0,5 0,25	0,2 0,1
β-HCH				
γ-HCH (lindan)*				
δ-HCH				
Heptahlor				
Heptahlorepoksid				
Aldrin				
Dieldrin				
Endrin				
Endrinaldehid				
Endosulfansulfat				
p,p'- DDT				
p,p'- DDD				
p,p'- DDE				
Policiklični aromatični ugljovodonici				
Naftalen*	Priprema u skladu sa EPA	µg/kg	1 0,5	0,4 0,2
Acenaftilen				

Analit	Metod	Jedinice	PQL	MDL
Acenaften	metodom 3550B uz uklanjanje sumpora (EPA metod 3660B) i prečišćavanje na silika gelu (EPA metod 3630C), a analiza primenom gasne hromatografije sa maseno selektivnim detektorom (GC/MS, Agilent 7890A/5975C) u skladu sa metodom EPA 8270.			
Fluoren				
Fenantren				
Antracen*				
Fluoranten*				
Piren				
Benzo(a)antracen				
Krizen				
Benzo(b)fluoranten*				
Benzo(k)fluoranten*				
Benzo(a)piren*				
Benzo(g,h,i)perilen*				
Dibenzo(a,h)antracen				
Indeno(1,2,3-cd)piren*				
Ostala jedinjenja				
4 –Nonilfenol*	Priprema u skladu sa EPA metodom 3550B uz uklanjanje sumpora (EPA metod 3660B) i prečišćavanje na silika gelu (EPA metod 3630C), a analiza primenom gasne hromatografije sa maseno selektivnim detektorom (GC/MS, Agilent 7890A/5975C) u skladu sa originalnom metodom proizvođača za skrining 926 pesticida i hormonski aktivnih supstanci.	µg/kg	25 12,5	10 5
4-Oktilfenol*			25 12,5	10 5
Pentahlorobenzen*	Priprema u skladu sa EPA metodom 3550B uz uklanjanje sumpora (EPA metod 3660B) i prečišćavanja na florisilu (EPA 3620C), a analiza primenom gasne-hromatografije (Agilent 6890N) sa detektorom sa zahvatom elektrona (µECD) u skladu sa metodom EPA 8081.	µg/kg	0,5 0,25	0,2 0,1
Heksahlorobenzen*			0,5 0,25	0,2 0,1

Za procenu kvaliteta vode, pored Direktive 2008/105/EC, korišćene su i preporuke ICPDR-a (*Document IC/084*) i to za one parametre na koje se Direktiva ne odnosi.

Prilikom analize i diskusije rezultata mora se imati u vidu da su standardi kvaliteta životne sredine prema Direktivi 2008/105/EC za određene parametre definisani kao srednja vrednost 12 merenja tokom jedne godine, pa stoga pojedinačne analize koje su u ovoj studiji urađene u martu mesecu nisu reprezentativne za celogodišnji period i ne daju pravu sliku stanja, već samo indikaciju hemijskog statusa pojedinih lokaliteta. Ovo je u diskusiji rezultata naglašeno u svakom pojedinačnom slučaju.

Kako naša zemlja nema odgovarajuće propise za procenu kvaliteta sedimenta za interpretaciju rezultata korišćeni su standardi kvaliteta prema kanadskom zakonodavstvu, preporuke ICPDR-a, a pojedini parametri su procenjeni korišćenjem holandske metodologije (tabela 2.5). Prema kanadskom zakonodavstvu definisane su dve vrednosti: niža vrednost ISQGs (Interim Sediment Quality Guideline) predstavlja privremene preporuke koje su dobijene

teorijskim putem i iznad kojih je moguć uticaj na akvatične organizme, dok je druga, viša vrednost PEL (Probable Effect Level), vrednost iznad koje je uticaj na akvatične organizme verovatan. Holandski sistem klasifikacije sedimenta (*Vierde Nota Waterhuishouding, Ministerie V&W, December 1998*) je baziran na tri nivoa rizika na osnovu podataka za toksičnost i ekotoksičnost. Prvi nivo rizika je "zanemarljiv rizik" (sa ovog nivoa su izvedene referentne vrednosti). Sledeći nivo rizika je "maksimalno dozvoljeni rizik" (sa ovog nivoa su izvedene maksimalno dozvoljene koncentracije (MPC)) koji je vezan za koncentracije pri kojima nema štetnih efekata na ekosistem i rizika za ljude (NOEC). Treći nivo rizika predstavlja "izuzetno visok rizik". Ovaj nivo rizika odgovara *interventnoj vrednosti*, čije prekoračenje u skladu sa holandskim aktom o zaštiti zemljišta zahteva remedijaciju, i iznad koje se sediment smatra izuzetno zagađenim jer je postavljena na nivo pri kojem je 50% vrsta u ekosistemu potencijalno ugroženo, a u obzir je uzet i maksimalno dozvoljeni rizik za ljude. Prekoračenje srednje vrednosti referentne i interventne vrednosti (*srednja vrednost*) za bilo koji parametar, predstavlja indikaciju ozbiljnog zagađenja sedimenta koje zahteva nastavak istraživanja.



Uzorkovanje na Tamišu

Tabela 2.5. Standardi kvaliteta i preporuke za sediment prema holandskoj metodologiji, kanadskom zakonodavstvu i ICPDR-u

Klasa jedinjenja	Jed. mere	Holandska metodologija		Kanadske preporuke		ICPDR
		Referentna vrednost	Interventna vrednost	ISQG	PEL	Ciljne vrednosti
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0,8	12	0,6	3,5	1,2
Živa (Hg)	mg/kg	0,3	10	0,17	0,486	0,8
Olovo (Pb)	mg/kg	85	530	35	91,3	100
Nikal (Ni)	mg/kg	35	210			50
Cink (Zn)	mg/kg	140	720	123	315	200
Bakar (Cu)	mg/kg	36	190	35,7	197	60
Hrom (Cr)	mg/kg	100	380	37,3	90	100
Mineralna ulja	mg/kg	50	5000			
PAH						
Acenaften	mg/kg			0,00671	0,0889	
Acenaftilen	mg/kg			0,00587	0,128	
Naftalen	mg/kg	0,001		0,0346	0,391	
Antracen	mg/kg	0,001		0,0469	0,245	
Fenantren	mg/kg	0,005		0,0419	0,515	
Fluoranten	mg/kg	0,03		0,111	2,355	
Fluoren	mg/kg			0,0212	0,144	
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,003		0,0317	0,385	
Krizen	mg/kg	0,1		0,0571	0,862	
Piren	mg/kg			0,0530	0,875	
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,02				
Benzo(a)piren	mg/kg	0,003		0,0319	0,782	
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0,08				
Benzo(a,h)antracen	mg/kg			0,00622	0,135	
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0,06				
PAH (ukupni)	mg/kg	1	40			
PCB ukupni	mg/kg	0,02	1	0,0341	0,277	
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0,02		3,54	8,51	
DDE	µg/kg	0,01		1,42	6,75	
DDT	µg/kg	0,09		1,19	4,77	
DDD/DDE/DDT	µg/kg	10	4000			
Aldrin	µg/kg	0,06				
Dieldrin	µg/kg	0,5		2,85	6,67	
Aldrin + Dieldrin	µg/kg					
Endrin	µg/kg	0,04		2,67	62,4	
Drins	µg/kg	5	4000			
Alfa - HCH	µg/kg	3				
Beta - HCH	µg/kg	9				
Gama - HCH	µg/kg	0,05		0,94	1,38	
Delta - HCH	µg/kg					
HCH total	µg/kg	10	2000			
Alfa Endolfan	µg/kg	0,01	4000			
Endolfan + sulfat	µg/kg					
Heptahlor	µg/kg	0,7	4000			
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0,0002	4000	0,6	2,74	
Heptahlor + epoksid	µg/kg					

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Kompletni rezultati za sadržaj određivanih prioritetnih i ostalih specifičnih polutanata dati su u prilogu 1 u tabelama 1-6. Klasifikacija sedimenata prema holandskoj metodologiji za svaki ispitivani profil data je u prilogu 2. U nastavku je data diskusija dobijenih rezultata.

3.1. REZULTATI ANALIZE VODE

3.1.1. Teški metali

Od teških metala sa liste prioritetnih supstanci detektovani su kadmijum, nikal i olovo, dok je od ostalih supstanci karakterističnih za sliv Dunava utvrđeno prisustvo bakra, cinka i hroma. Živa nije detektovana u uzorcima vode. Od identifikovanih prioritetnih supstanci u grupu prioritetnih hazardnih supstanci svrstava se kadmijum.

Kadmijum je određen u vodi Dunava kod Bezdana, Tamiša na ušću u Dunav, DTD kanala Banatska Palanka-Novu Bečej kod Kajtasova i Velikog bačkog kanala kod Srbobrana, Krivaje kod Srbobrana, Nadele kod Ivanova i Bajskog kanala kod CS Telep u koncentracijama koje se su kretale od tragova ($< 0,007 \mu\text{g/l}$) do $0,70 \mu\text{g/l}$. Maksimalno dozvoljena koncentracija za kadmijum za vode koje odgovaraju klasi 5 prema tvrdoći ($\geq 200 \text{ mg CaCO}_3/\text{l}$) iznosi $1,5 \mu\text{g/l}$ i ova vrednost nije prekoračena ni u jednom ispitivanom uzorku. Ipak, koncentracija kadmijuma u vodi Dunava, Tamiša, DTD kanala Banatska Palanka-Novu Bečej i Nadele prekoračuje standard kvaliteta za prosečni godišnji sadržaj ($0,25 \mu\text{g/l}$) i predstavlja indicaciju lošeg hemijskog statusa. Za donošenje konačnih zaključaka neophodno je pratiti sadržaj kadmijuma tokom cele godine kako bi se utvrdile varijacije u zavisnosti od hidroloških uslova koje bi mogle ukazati na eventualni izvor zagađivanja.

Nikal je iznad praktične granice određivanja detektovan u vodi Dunava na oba profila, Tamiša kod Jaše Tomića, DTD kanala Savino Selo-Novu Sad i Velikog bačkog kanala i Jegričke u opsegu koncentracija od $2,2\text{--}9,6 \mu\text{g/l}$ što je znatno niže od standarda kvaliteta za srednju godišnju vrednost za sadržaj nikla ($20 \mu\text{g/l}$).

Olovo je određeno iznad praktične granice određivanja u vodi Tise na ušću u Dunav, Bosuta na ušću u Savu, Velikog bačkog kanala i Krivaje u koncentracijama do $2,5 \mu\text{g/l}$ što je nekoliko puta niže od standarda kvaliteta za srednji godišnji sadržaj olova u vodi ($7,2 \mu\text{g/l}$).

Bakar je detektovan u svim ispitivanim uzorcima. Sadržaj bakra se kretao u opsegu od $2 \mu\text{g/l}$ do preko $60 \mu\text{g/l}$ koliko je detektovano u vodi Tamiša na ušću u Dunav, Starog i Plovnog Begeja, Jegričke i DTD kanala Banatska Palanka-Novu Bečej. Procena hemijskog statusa moguća je poređenjem sa ciljnom vrednošću u skladu sa preporukama ICPDR-a koja za bakar iznosi $2 \mu\text{g/l}$. Ova vrednost je u svim uzorcima značajno prekoračena.

Cink je detektovan u vodi Dunava (23-41 $\mu\text{g/l}$), Tamiša na ušću u Dunav (112 $\mu\text{g/l}$) i kanalima, DTD Banatska Palanka-Noví Bečej, Nadela i Bajskog kanala (od oko 20-30 $\mu\text{g/l}$). Na svim ovim lokacijama postoji indikacija da cink predstavlja potencijalni problem budući da je višestruko prekoračena ciljna vrednost prema ICPDR-u (5 $\mu\text{g/l}$).

Hrom je određen u vodi Dunava na oba ispitivana profila, Tise i Tamiša na ušću u Dunav, Starog i Plovnog Begeja, Krivaje, Jegričke i Bajskog kanala. Sadržaj hroma se kretao u opsegu od 0,66 $\mu\text{g/l}$ do 5,6 $\mu\text{g/l}$. Preporuka prema ICPDR-u za sadržaj ukupnog hroma (2 $\mu\text{g/l}$) je prekoračena u vodi Dunava.

3.1.2. Prioritetne i druge specifične organske supstance

Od prioriternih supstanci utvrđeno je prisustvo:

- **herbicida**: alahlor i trifluralina,
- **organohlornih jedinjenja**: izomeri heksahlorcikloheksana, pentahlorbenzena, heksahlorbenzena,
- **policikličnih aromatičnih ugljovodonika** (5 prioriternih supstanci i još 4 jedinjenja iz ove grupe),
- **isparljivih organskih jedinjenja**: benzena, a od ostalih specifičnih jedinjenja toluena, trihloretena i tetrahloretena.

Herbicida
Alahlor je određen u vodi DTD kanala Savino Selo-Noví Sad u koncentraciji od oko 14 ng/l, a u vodi Krivaje u tragovima (< 50 ng/l) što je višestruko niže u odnosu na propisane standarde kvaliteta.

Trifluralin je detektovan u tragovima (< 10 ng/l) u vodi Dunava, Bosuta na ušću u Savu, Zlatice i Bajskog kanala.

Od organohlornih jedinjenja detektovani su **izomeri heksahlorcikloheksana, pentahlorbenzen i heksahlorbenzen**, dok ostala jedinjenja nisu detektovana iznad detekcionog limita metode. Izomeri heksahlorcikloheksana su određeni u vodi Plovnog Begeja (od oko 4-18 ng/l), dok su u vodi Bosuta (ušće u Savu) i Dunava (nakon uliva Drave) detektovani u tragovima (< 5 ng/l). Pentahlorbenzen i heksahlorbenzen su detektovani u tragovima (< 1 ng/l) u vodi Dunava i Starog Begeja. U slučaju organohlornih jedinjenja nisu prekoračeni standardi kvaliteta prema Direktivi.

Iz grupe **PAH**-ova, utvrđeno je prisustvo jedinjenja nižih molekulskih masa koja su rastvorljivija u vodi. Od prioriternih supstanci u tragovima (< 2 ng/l) su detektovani antracen (Dunav-nakon uliva Drave, Zlatice, Veliki bački kanal), fluoranten (Dunav, Tisa, Bosut, Sava, Tamiš, Plovni Begej, Brzava, DTD kanal, Jegrička, Nadela, Bajski kanal), benzo(b)fluoranten i benzo(k)fluoranten (Veliki bački kanal), dok se koncentracija naftalena kretala od tragova (Bosut, Krivaja) pa do oko 10 ng/l u vodi Velikog bačkog kanala. Za antracen i fluoranten je moguće dati ocenu hemijskog statusa jer su za ove supstance date maksimalno dozvoljene koncentracije, koje ni u jednom slučaju nisu prekoračene. U slučaju ostalih prioriternih PAH-ova moguće je dati samo procenu hemijskog statusa jer su za njih definisani standardi

kvaliteta za srednje godišnje koncentracije. Ove vrednosti takođe nisu prekoračene. Od ostalih PAH-ova najčešće je detektovan fenantren (u 15 od 20 ispitivanih uzoraka), a detektovani su i acenaftilen, fluoren i piren. Koncentracije pojedinačnih PAH-ova nisu prelazile 10 ng/l.

Od *lako isparljivih organskih jedinjenja* detektovan je iznad praktične granice određivanja samo trihloretan (0,3 µg/l, Krivaja), dok su benzen, toluen i tetrahloreten detektovani sporadično i samo u tragovima. Benzen, prioriteta supstanca, je detektovan u vodi Dunava.

Od detektovanih prioriteta supstanci u grupu prioriteta hazardna supstanci spadaju antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, heksahlorbenzen i pentahlorbenzen.

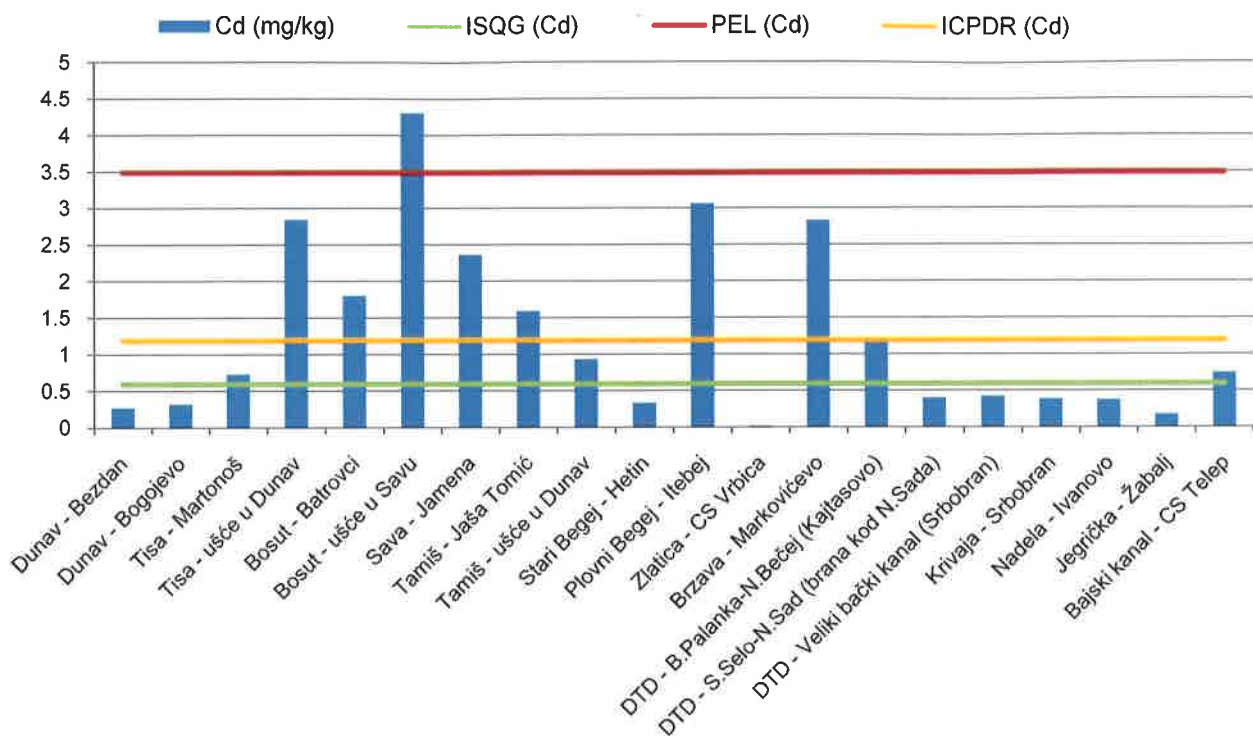
3.2. REZULTATI ANALIZE SEDIMENTA

3.2.1. Teški metali

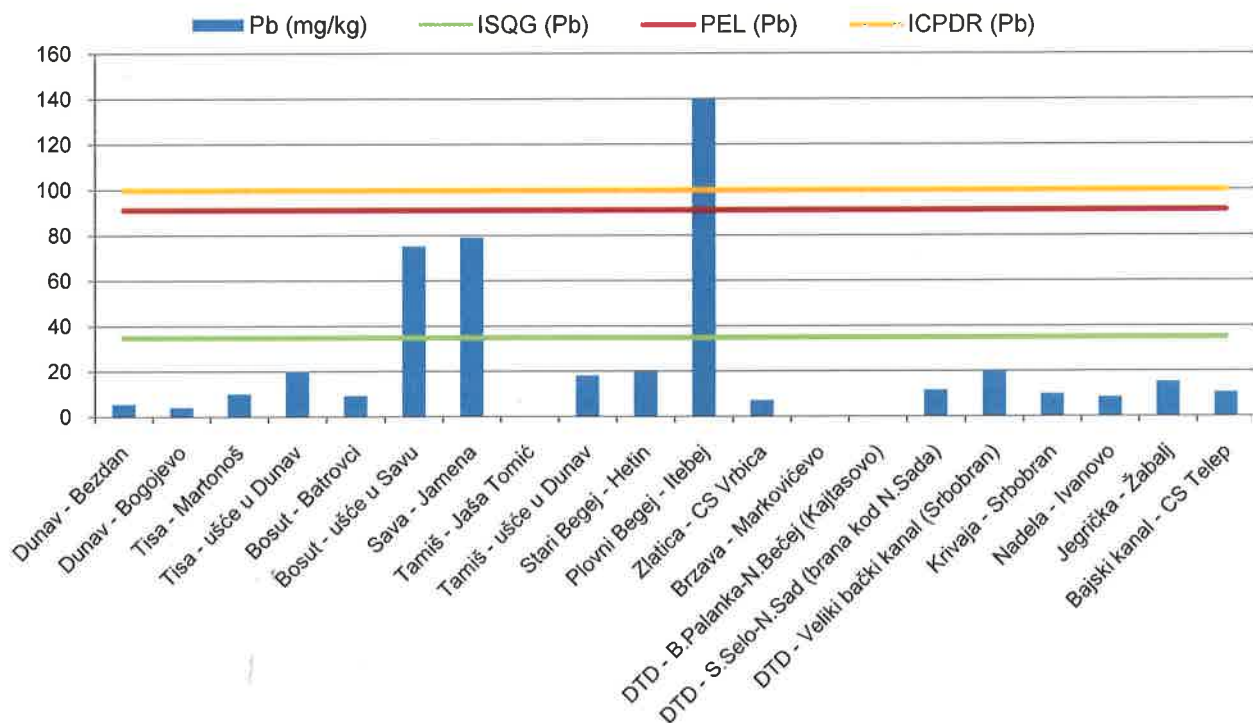
Sadržaj *kadmijuma* (slika 3.1) se kretao od 0,027 mg/kg do 4,32 mg/kg koliko je određeno u sedimentu Bosuta na ušću u Savu. Na osnovu dobijenih rezultata može se uočiti da je sadržaj kadmijuma nešto viši u rekama (srednja vrednost 1,54 mg/kg), sa izuzetkom Dunava i Zlatice, nego u kanalima (srednja vrednost, 0,56 mg/kg). Najugroženiji vodotok je Bosut gde je na ušću u Savu prekoračena PEL vrednost koja ukazuje na verovatne negativne toksične uticaje na okolinu. Sadržaj kadmijuma u sedimentima Tise, Save, Tamiša, Plovnog Begeja, Brzave, DTD kanala Banatska Palanka-Novi Bečej i Bajskog kanala prekoračuje ISQG i/ili ciljnu vrednost prema ICPDR-u što ukazuje na moguće negativne uticaje na akvatični svet. Prema holandskoj metodologiji sedimenti Tise na ušću u Dunav, Bosuta na oba profila, Save, Brzave i Plovnog Begeja se svrstavaju u klasu blago zagađenih sedimenata (klasa 2).

Sadržaj *olova* u sedimentu (slika 3.2) se kretao u opsegu 0,022-140 mg/kg koliko je određeno u sedimentu Plovnog Begeja kod Itebeja i prekoračuje PEL vrednost prema kanadskim preporukama, kao i ciljnu vrednost prema ICPDR-u. Niža ISQG vrednost za olovo je prekoračena u sedimentima Bosuta i Save ukazujući na moguće postojanje toksičnih uticaja na živi svet. Na ostalim lokalitetima, kvalitet sedimenta je u pogledu sadržaja olova zadovoljavajući. Primenom holandske metodologije dolazi se do zaključka da su sedimenti u pogledu sadržaja olova nezagađeni (klasa 0) ili neznatno zagađeni (klasa 1).

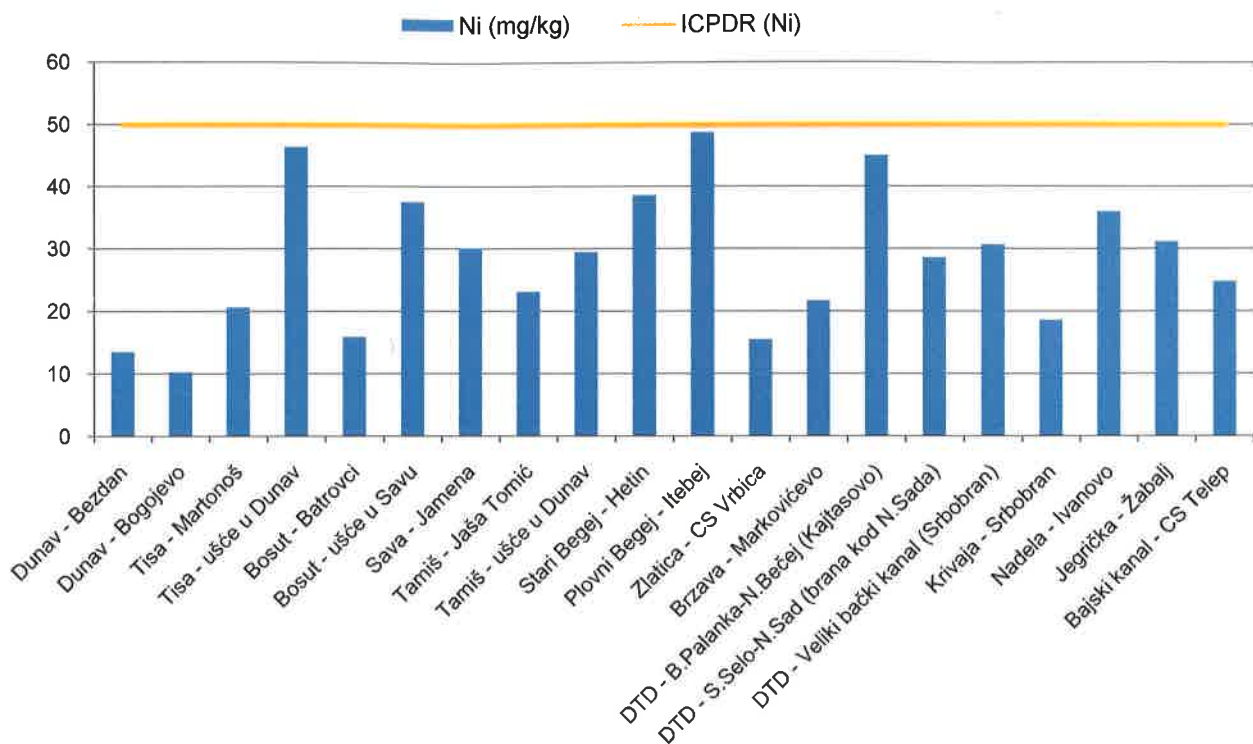
Sadržaj *nikla* u sedimentu (slika 3.3) se kretao u opsegu od 10,4-48,8 mg/kg. Kanadske preporuke za sediment nisu definisane, ali se procena kvaliteta može dati poređenjem sa preporukama ICPDR-a. Ova vrednost nije prekoračena niti na jednom ispitivanom profilu. Međutim, ako se primeni holandska metodologija sedimenti Velikog bačkog kanala, Nadele, Tise na ušću u Dunav i Save se svrstavaju u klasu zagađenih sedimenata (klasa 3), a Bosuta kod Batrovaca i Starog Begeja u klasu blago zagađenih (klasa 2).



Slika 3.1. Sadržaj kadmijuma u sedimentu



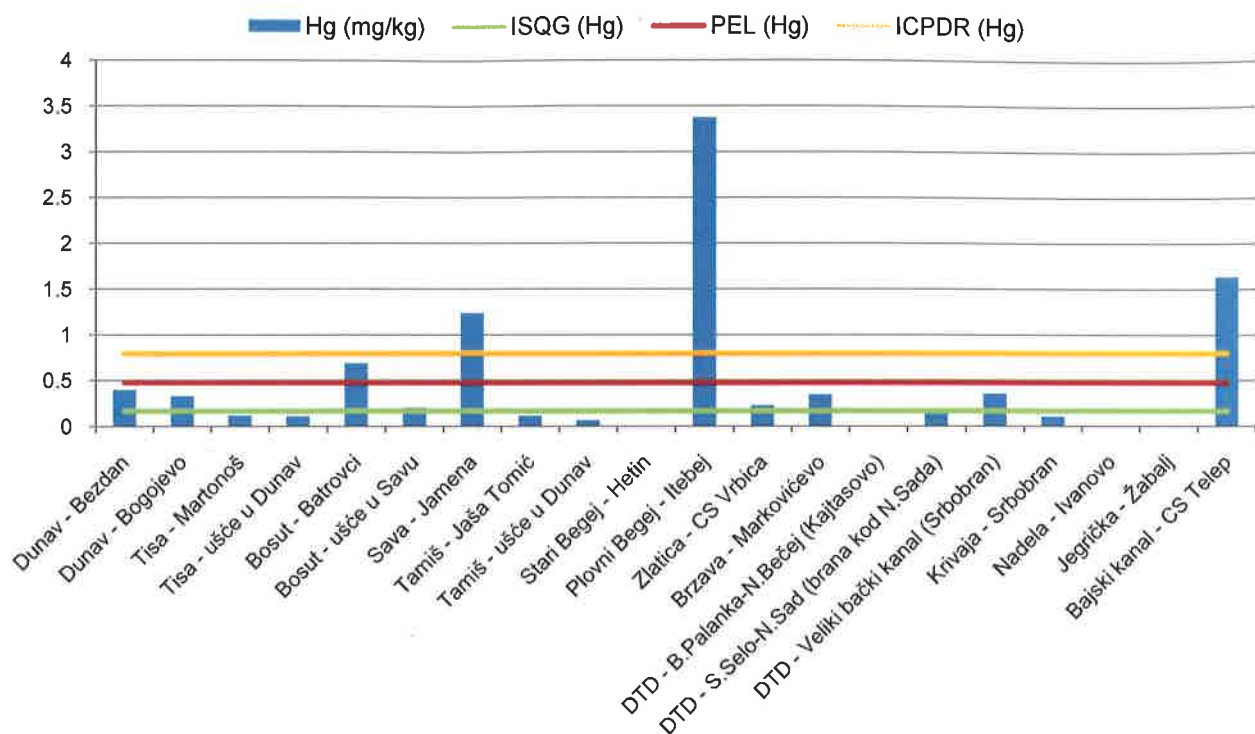
Slika 3.2. Sadržaj olova u sedimentu



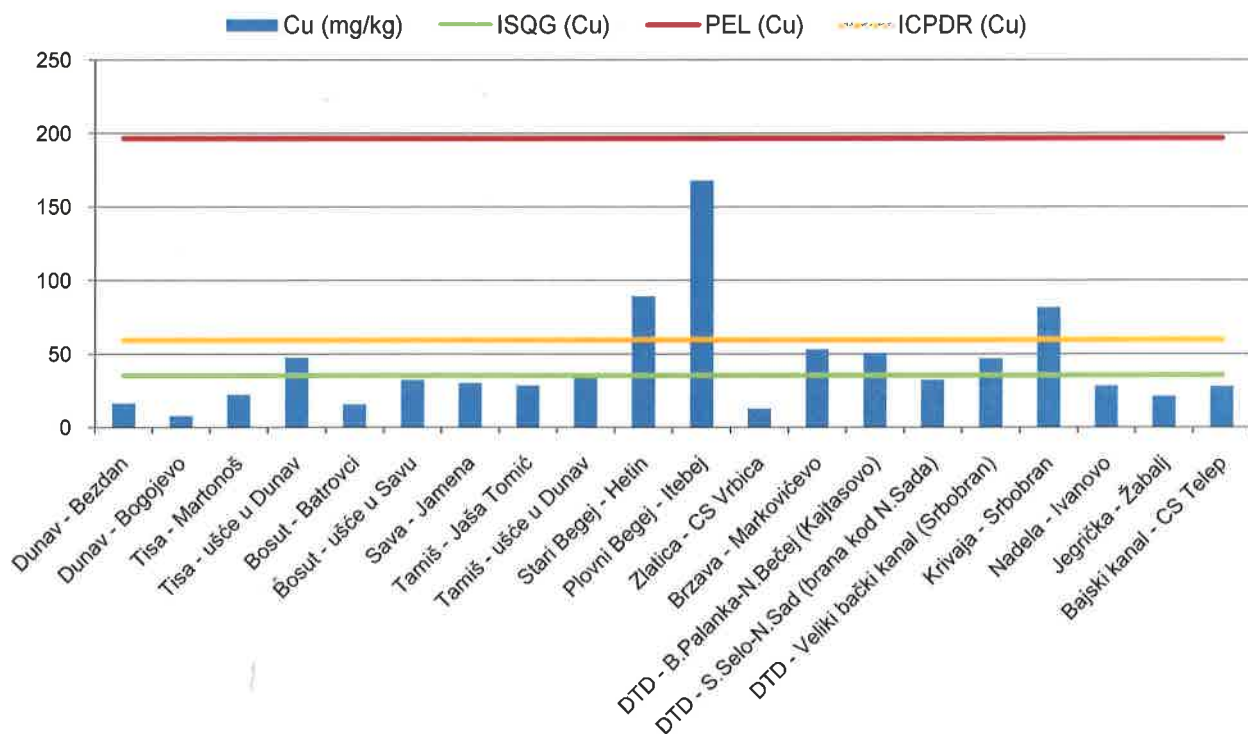
Slika 3.3. Sadržaj nikla u sedimentu

Sadržaj **žive** u sedimentu (slika 3.4) se kretao od tragova ($< 10 \mu\text{g/kg}$) do čak $3,38 \text{ mg/kg}$ koliko je određeno u sedimentu Plovnog Begeja kod Itebeja. Pored ove lokacije, ugroženi lokaliteti su Sava, Bajski kanal i Bosut-Batrovci gde su prekoračene PEL i/ili ICPDR ciljna vrednost što ukazuje na verovatno prisutne negativne toksične efekte na akvatične organizme. Toksični efekti usled prisustva žive su mogući u Dunavu, Zlatici, Brzavi i Velikom bačkom kanalu jer su na ovim lokalitetima prekoračene ISQG vrednosti. Kada se primeni holandska metodologija dolazi se do sličnih zaključaka. Sediment Plovnog Begeja je zagađen (klasa 3), a sedimenti Dunava, Save i Bosuta na graničnom profilu, te Bajskog kanala su blago zagađeni (klasa 2).

Sadržaj **bakra** (slika 3.5) se kretao u širokom opsegu od oko $8,27 \text{ mg/kg}$ do 168 mg/kg koliko je određeno u sedimentu Plovnog Begeja kod Itebeja. Ni u jednom ispitivanom uzorku nije prekoračena PEL vrednost, dok je ISQG prekoračena u sedimentima Tise na ušću u Dunav, Starog i Plovnog Begeja, Brzave, DTD kanala i Krivaje. Poređenje sa ciljnom vrednošću prema ICPDR-u ukazuje da su potencijalno ugroženi vodotoci Stari i Plovni Begej i Krivaja. Kada se primeni holandska metodologija dolazi se do sličnih zaključaka. Sediment Plovnog Begeja je zagađen (klasa 3), a sedimenti Tise i Tamiša na ušću u Dunav, Save, Brzave, Starog Begeja, DTD Banatska Palanka-Novi Bečej i Velikog bačkog kanala, te Krivaje su blago zagađeni (klasa 2).



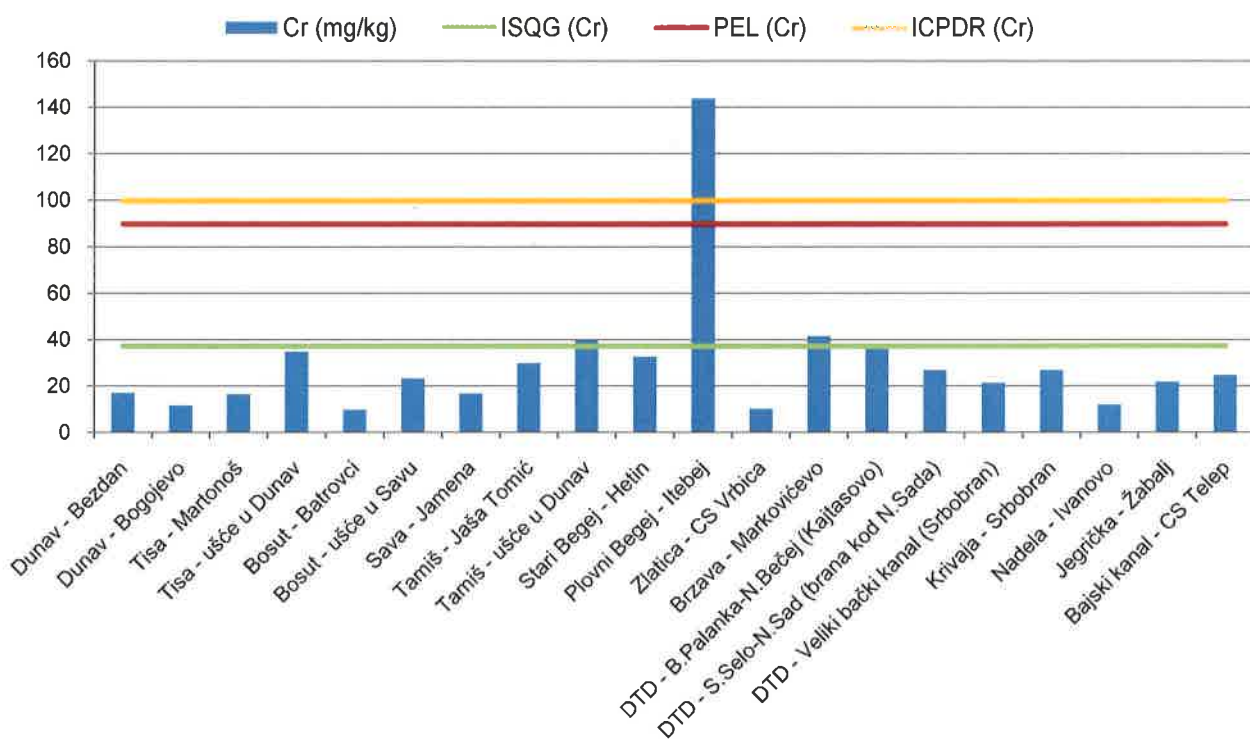
Slika 3.4. Sadržaj žive u sedimentu



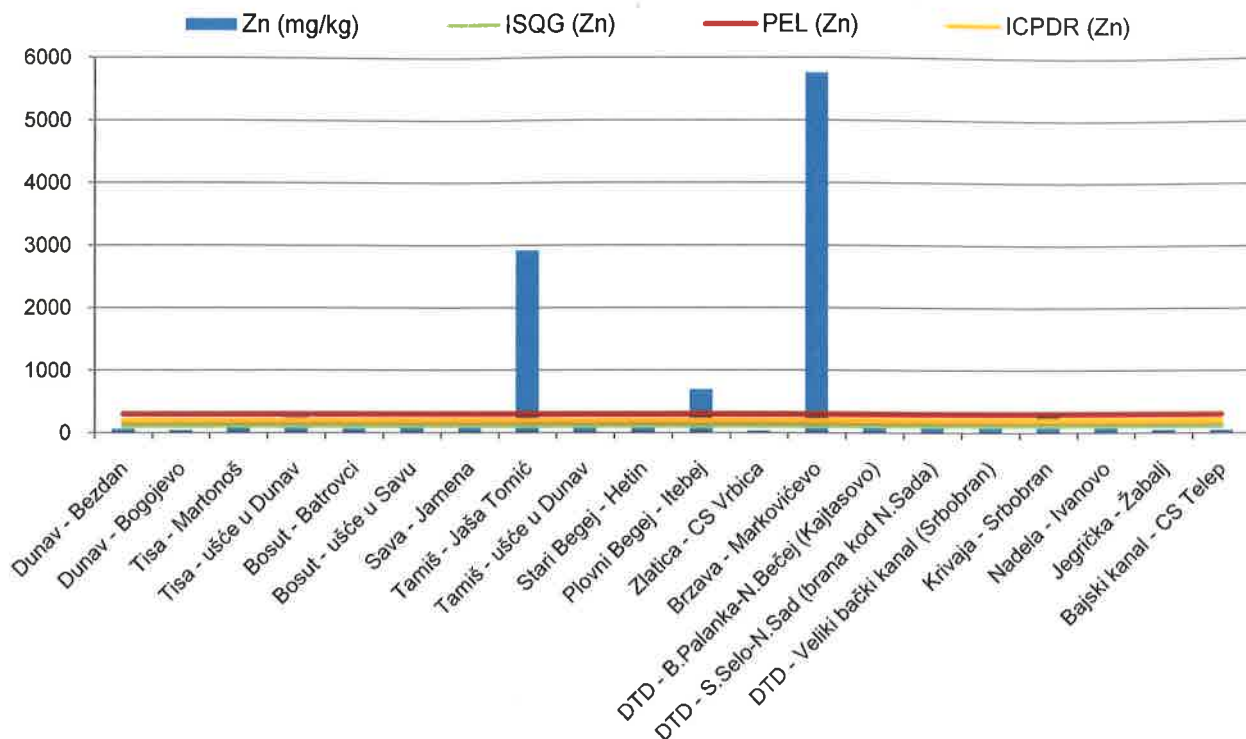
Slika 3.5. Sadržaj bakra u sedimentu

Hrom (slika 3.6) je detektovan u opsegu od oko 10 mg/kg pa do 140 mg/kg. Samo na jednoj lokaciji (Plovni Begej-Itebej) hrom je određen iznad PEL vrednosti koje ukazuju na verovatne negativne uticaje na akvatične organizme. Istovremeno, na ovoj lokaciji je prekoračena i ICPDR ciljna vrednost, ali kada se primeni holandska metodologija sediment se svrstava u klasu neznatno zagađenih (klasa 1). Kvalitet sedimenta svih ostalih ispitivanih lokaliteta je zadovoljavajući prema sadržaju hroma.

Sadržaj **cinka** (slika 3.7) se kretao u veoma širokom opsegu od oko 45 mg/kg, pa do veoma visokih koncentracija u sedimentima Brzave (5770 mg/kg), Tamiša kod Jaše Tomića (2930 mg/kg) i Plovnog Begeja kod Itebeja (700 mg/kg) u kojima je značajno prekoračena PEL vrednost. Ciljna vrednost prema ICPDR-u je, pored navedenih lokaliteta, prekoračena i u sedimentima Tise kod ušća u Dunav i Krivaje. Toksični efekti su mogući i u sedimentima Save, Starog Begeja, DTD kanala Banatska Palanka-Novi Bečej i Tamiša na ušću u Dunav zbog prekoračenja ISQG vrednosti. Kada se primeni holandska metodologija, po zagađenosti cinkom se izdvajaju sedimenti Tamiša i Brzave na graničnim profilima jer se svrstavaju u klasu 4+.



Slika 3.6. Sadržaj hroma u sedimentu



Slika 3.7. Sadržaj cinka u sedimentu

3.2.2. Prioritetne i druge specifične organske supstance

3.2.2.1. Pesticidi

Iz grupe pesticida detektovani su organohlorni pesticidi, i to prioritetne supstance izomeri heksahlorcikloheksana, kao i 4,4'-DDT i njegovi metaboliti i endrinaldehid.

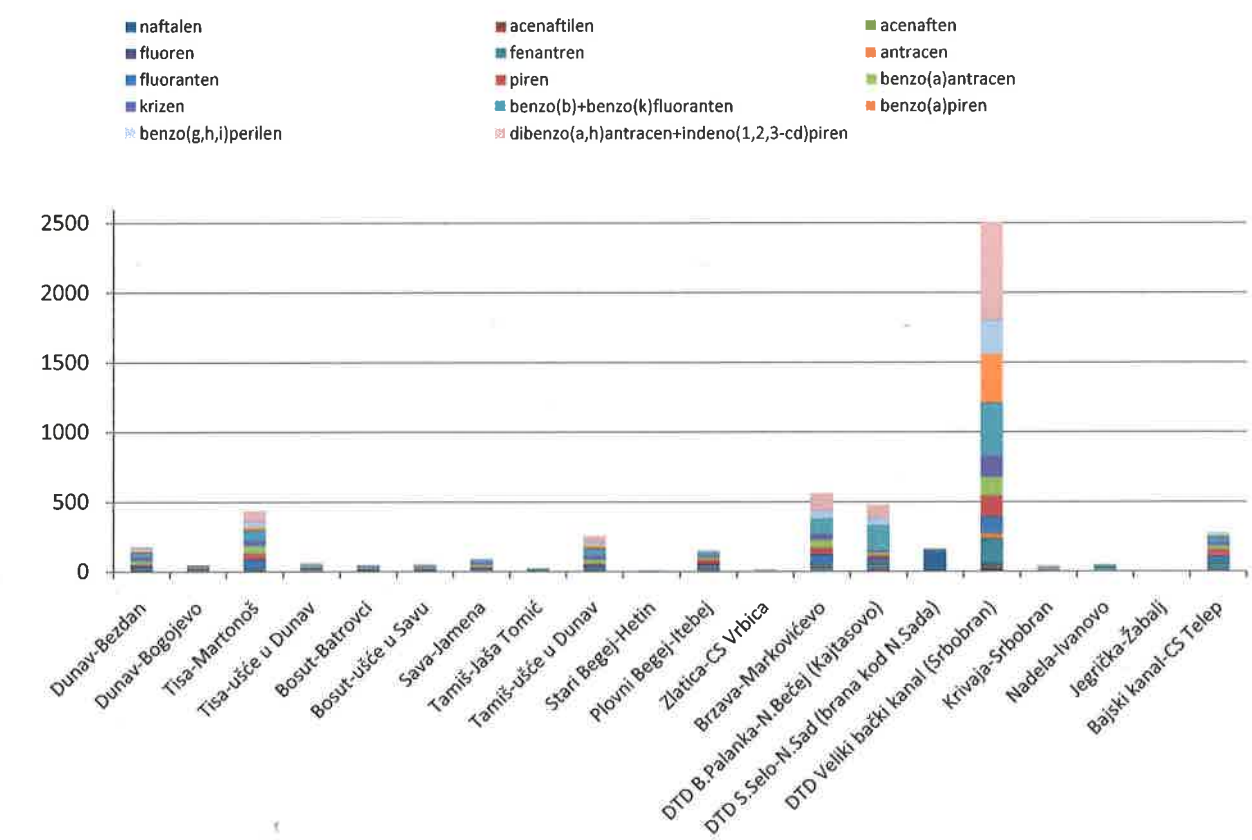
Lindan, γ -izomer heksahlorcikloheksana, je detektovan u sedimentu Save u koncentraciji 3,5 $\mu\text{g/kg}$ koja ukazuje na postojanje verovatnih negativnih ekotoksičnih efekata, dok je δ -HCH određen u koncentraciji nižoj od 1 $\mu\text{g/kg}$ u sedimentu Nadele. U sedimentima Dunava, Tise, Bosuta, Tamiša, Plovnog Begeja, Zlatice, Krivaje i svih kanala, izuzev Velikog bačkog kanala, detektovani su izomeri heksahlorcikloheksana u tragovima ($< 0,5 \mu\text{g/kg}$). Lindan je u EU isključen iz upotrebe još 2000. godine (2000/801/EC), ali ne u potpunosti u svim zemljama kojima je ostavljen rok da to učine postepeno, a najkasnije do kraja 2007. godine. Iako je lindan i u Srbiji zabranjen, njegovo prisustvo u sedimentima je očekivano s obzirom na postojanost i visok potencijal za akumulaciju u sedimentima.

4,4'-DDT i njegovi metaboliti, 4,4'-DDE i 4,4'-DDD, su detektovani na svim lokalitetima, osim Save, Starog Begeja i Bajskog kanala, uglavnom u tragovima ili niskim koncentracijama ($< 1 \mu\text{g/kg}$), osim u sedimentu Velikog bačkog kanala gde je sadržaj 4,4'-DDD iznosio 41 $\mu\text{g/kg}$ čime je prekoračena PEL vrednost.

Endrinaldehid je detektovan u tragovima (do oko 0,5 µg/kg) u sedimentima Dunava, Tise i Zlatice na graničnom profilu, kao i DTD kanala Savino Selo-Novi Sad.

3.2.2.2. Policiklični aromatični ugljovodonici

Ova grupa jedinjenja može biti prirodnog i antropogenog porekla. Sastojci su nafte i njenih derivata, a nastaju i u procesima nepotpunog sagorevanja biomase i fosilnih goriva. Sadržaj ukupnih PAH-ova u sedimentu ispitivanih zaštićenih zona i reka dat je na slici 3.8. Suma 16 određivanih PAH-ova se kretala od oko 5 µg/kg do oko 2500 µg/kg koliko je određeno u sedimentu Velikog bačkog kanala. U svim ostalim uzorcima sadržaj sume PAH-ova nije prekoračivao 1 mg/kg, pa se primenom holandske metodologije dolazi do zaključka da su svi ispitivani sedimenti nezagađeni (klasa 0), osim sedimenta Velikog bačkog kanala koje se može svrstati u grupu delimično zagađenih (klasa 2).



Slika 3.8. Sadržaj PAH-ova (µg/kg) u sedimentima ispitivanih vodotoka

Procena kvaliteta sedimenta u pogledu sadržaja PAH-ova može se dati i poređenjem koncentracija pojedinačnih jedinjenja sa odgovarajućim ISQG i PEL vrednostima. Od prioriternih supstanci, sadržaj naftalena i benzo(a)pirena je prekoračivao ISQG vrednosti u sedimentima DTD kanala Savino Selo-Novi Sad i Velikog bačkog kanala, dok je ISQG vrednost za indeno(1,2,3-cd)pirena prekoračena u sedimentima Dunava, Tise i Brzave na graničnom profilu, kao i Tamiša na ušću u Dunav i DTD kanala Banatska Palanka-Novi Sad kod Kajtasova. PEL vrednost za indeno(1,2,3-cd)pirena prekoračena je u sedimentu Velikog bačkog kanala. Od ostalih jedinjenja, acenaftilen, fluoren, fenantren, fluoranten, piren, benzo(a)antracen i krizen su prisutni u koncentracijama koje verovatno imaju negativne uticaje na akvatične organizme u sedimentu Velikog bačkog kanala.

3.2.2.3. Ostale prioritetne supstance

Od ostalih prioriternih supstanci detektovani su 4-oktilfenol, pentahlorbenzen i heksahlorbenzen.

4-oktilfenol je detektovan u sedimentu DTD kanala Banatska Palanka-Novu Bečej kod Kajtasova u koncentraciji oko 37 $\mu\text{g/kg}$, dok su pentahlorbenzen i heksahlorbenzen detektovani u tragovima ($< 0,5 \mu\text{g/kg}$) u svim sedimentima izuzev Tamiša na ušću u Dunav i DTD kanala Banatska Palanka-Novu Bečej, Savino Selo-Novu Sad i Nadele.



Uzorkovanje na Begeju kod Itebeja



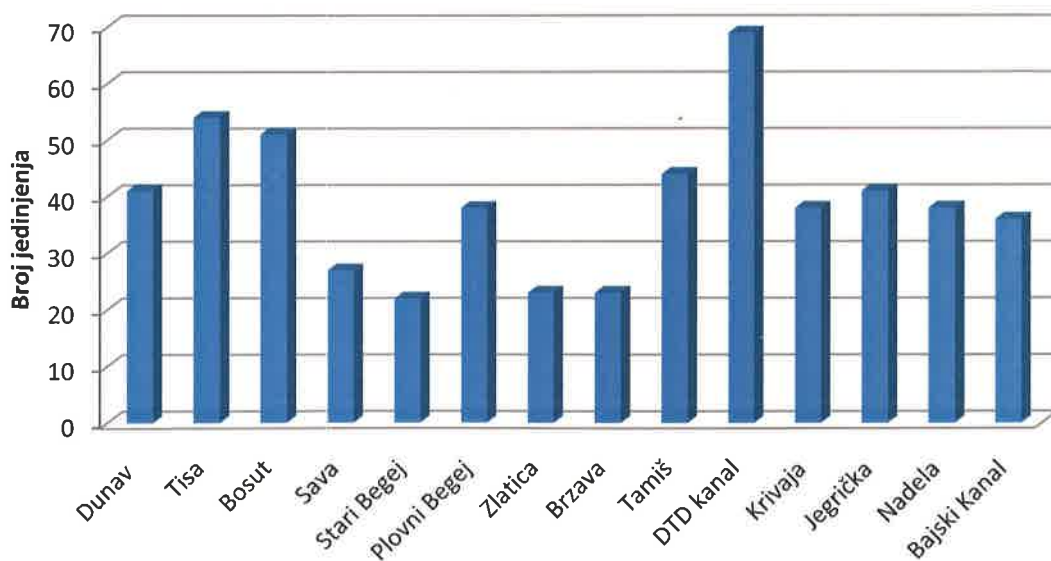
Mesto uzorkovanja na Bosutu kod Batrovaca

3.3. KVALITATIVNA GC/MS ANALIZA VODE I SEDIMENTA

Kvalitativna gasno-hromatografska/maseno-spektrometrijska (GC/MS) analiza supstanci (skrining) koje nisu obuhvaćane kvantitativnim određivanjem pokazala je prisustvo različitih klasa organskih jedinjenja: ugljovodonika, hidroksi- i keto-alifatičnih jedinjenja, fenola, ftalata, aromatičnih jedinjenja, kao što su benzen i njegovi derivati, policikličnih aromatičnih ugljovodonika, pesticida, masnih kiselina i estara, benzotiazola, sulfonamida, terpena, steroida i različitih heterocikličnih jedinjenja (tabele 7-12 u prilogu 1). Kao što je i očekivano, u sedimentima je identifikovan 2-3 puta veći broj jedinjenja u odnosu na vodu. Među identifikovanih jedinjenjima postoje jedinjenja prirodnog porekla za koja su poznate i industrijske primene, a postoje i jedinjenja koja su isključivo sintetskog porekla i prema tome predstavljaju markere antropogenih aktivnosti.

3.3.1. Rezultati GC/MS analize vode

Na slici 3.9 prikazan je ukupan broj identifikovanih jedinjenja u vodi ispitivanih lokaliteta. Broj identifikovanih jedinjenja je varirao u opsegu od 22 do 69 po ispitivanim vodotocima obuhvatajući širok opseg različitih klasa jedinjenja, od nepolarnih jedinjenja kao što su alifatični ugljovodonici pa do polarnih jedinjenja, kao što su alifatične (masne) kiseline i fenoli.



Slika 3.9. Ukupan broj identifikovanih specifičnih organskih jedinjenja u vodi ispitivanih lokaliteta

U tabelama 7-9 u prilogu 1 data je lista identifikovanih jedinjenja po svim ispitivanim lokalitetima. Klase jedinjenja identifikovanih u vodi su ugljovodonici, alkoholi, fenoli, ftalati, derivati benzena, masne kiseline i estri, benzotiazoli i policiklični aromatični ugljovodonici sa manjih brojem prstenova. U tabeli 3.1. dat je pregled odabranih identifikovanih jedinjenja za

koje je poznata industrijska upotreba ili su isključivo sintetskog porekla, kao i profili na kojima su ta jedinjenja identifikovana. Od prioriternih supstanci identifikovani su bis(2-etilheksil)-ftalat, antracen i fluoranten.

Tabela 3.1. Odabrana identifikovana jedinjenja u vodi ispitivanih prirodnih vodotoka i kanala

Jedinjenje	Upotreba	Reke/kanali
Bis(2-etilheksil)-ftalat (DEHP)*	Plastifikator	Svi profili osim Zlatice
Dimetil-ftalat (DMP)	Plastifikator	Tisa-ušće u Dunav, Bosut, Zlatica, Brzava, Tamiš, DTD Ban.Pal.-N.Bečej i Veliki bački kanal, Krivaja
Dietil-ftalat (DEP)	Plastifikator	Svi profili, osim Plovnog Begeja
Dibutilftalat (DBP)	Plastifikator	Svi profili
Di-izobutil-ftalat (DIBP)	Plastifikator	Dunav, Tisa-ušće u Dunav
p-krezol	Zaštita drveta	Veliki bački kanal
2,4-di-t-butil-fenol	Lubrikant, stabilizator u industriji nafte i hemijskoj industriji	Svi profili, osim Dunav-Bezdan i Bajskog kanala
p-terc-butil-fenol	Očvršćivač u bojama i lakovima	Dunav, Tisa-Martonoš, Bosut-ušće u Savu, Brzava, DTD S.Selo-N.Sad i Veliki bački kanal, Krivaja, Bajski kanal
Benzotiazol	Glavni proizvod curenja iz guma, aditiv u fungicidima	Plovni Begej
Difenilamin	Industrijska hemikalija	Tisa-ušće u Dunav, Bosut, Tamiš, Veliki bački kanal, Krivaja, Jegrička, Nadela, Bajski kanal
1-heksadekanol	Sastojak kozmetičkih proizvoda	Svi profili, osim Tisa-Martonoš, Zlatica, Brzava, DTD Ban.Pal.-N.Bečej
2-etilheksanol	Sastojak kozmetičkih proizvoda	Dunav-Bezdan, Plovni Begej, Veliki bački kanal, Jegrička
Acetofenon	Sastojak krema za sunčanje	Tisa-Martonoš, Bosut, Sava, Plovni Begej, Zlatica, Jegrička
Benzofenon	Sastojak krema za sunčanje	Dunav-Bezdan, Tisa-Martonoš, Brzava, Tamiš, DTD Ban.Pal.-N.Bečej, Jegrička, Nadela
Kafein	Diuretik, sastojak kozmetičkih proizvoda i bezalkoholnih pića	Dunav-Bogojevo, Bosut-ušće u Savu, Plovni Begej, Zlatica, Brzava, DTD Ban.Pal.-N.Bečej, Jegrička, Krivaja
Mentol	Sastojak farmaceutskih, kozmetičkih i drugih proizvoda za široku upotrebu	Nadela, Bajski kanal
2-(2-butoksietoksi)etanol	Sastojak boja za kosu i sredstava za čišćenje	Zlatica

* - prioritarna supstanca

Jedna od najzastupljenijih i najrasprostranjenijih grupa jedinjenja su ftalati koji se koriste kao plastifikatori. Bis(2-etilheksil)ftalat, prioritetna supstanca, je detektovan kvalitativno na svim ispitivanim lokalitetima osim u vodi Zlatice. Od ostalih ftalata, sa veoma visokom učestalošću, detektovani su dimetil-ftalat, dietil-ftalat i dibutil-ftalat, dok je di-izobutil-ftalat detektovan jedino u vodi Dunava i Tise na ušću u Dunav. Dibutil-ftalat se nalazi na listi „drugih supstanci“ u Slovačkoj i Finskoj.

Sledeća klasa jedinjenja po zastupljenosti su fenoli. 2,4-di-t-butil-fenol koji se koristi u naftnoj i hemijskoj industriji kao stabilizator, detektovan je u svim uzorcima, izuzev u vodi Dunava na graničnom profilu i Bajskog kanala, dok je p-terbutil-fenol, očvršćivač u bojama i lakovima detektovan u 40% ispitivanih uzoraka.

Difenilamin, industrijska hemikalija sa brojnim primenama, detektovana je u 40% ispitivanih uzoraka i to u vodi Tise, Bosuta, Tamiša, Krivaje i većine ispitivanih kanala.

U ispitivanim uzorcima vode, utvrđeno je prisustvo jedinjenja koja su komponente sredstava za ličnu higijenu, farmaceutskih proizvoda ili sredstava za čišćenje, a koji su rezultat ispuštanja neprečišćenih ili nedovoljno prečišćenih otpadnih voda. Neka od identifikovanih jedinjenja su:

- sastojci kozmetičkih proizvoda:
 - 1-heksadekanol, koji se koristi kao površinski aktivna materija u šamponima, a prisutan je u 80% ispitivanih uzoraka vode;
 - 2-etilheksanol, koji je detektovan u 20% ispitivanih uzoraka;
 - acetofenon i benzofenon, sastojci krema za sunčanje, detektovani su u 55% ispitivanih uzoraka;
- kafein, sastojak kozmetičkih i bezalkoholnih pića, koji jeste prirodnog porekla, ali se u našim krajevima ne javlja u prirodi, pa može poslužiti kao dobar marker antropogenih aktivnosti, detektovan je u 40 % ispitivanih uzoraka vode.

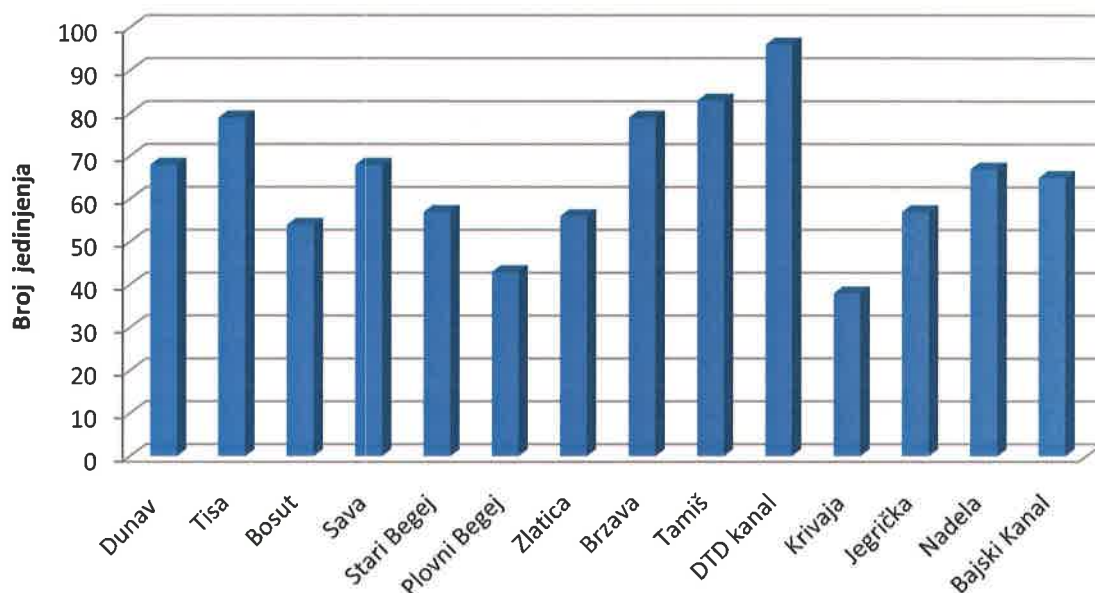
Sporadično su detektovani:

- mentol, sastojak farmaceutskih, kozmetičkih i drugih proizvoda za široku upotrebu (Nadela, Bajski kanal).
- benztiazol, glavni proizvod curenja iz guma i aditiv u fungicidima (Plovni Begej). Benztiazol se nalazi na listi „ostalih polutanata“ Slovačke.
- iz klase glikoletara, koji se generalno koriste kao rastvarači, u kozmetičkim proizvodima i proizvodima za čišćenje i odmašćivanje, detektovan je 2-(2-butoksietoksi)-etanol (Zlatica).

3.3.2. Rezultati GC/MS analize sedimenta

Na slici 3.10. prikazan je ukupan broj identifikovanih jedinjenja u sedimentu po ispitivanim vodotocima koji je varirao u opsegu od 38 do 96, a rezultati po ispitivanim lokalitetima su dati u tabelama 10-12 u prilogu 1. Klase jedinjenja identifikovanih u sedimentu su ugljovodonici, policiklični aromatični ugljovodonici, derivati benzena, masne kiseline i estri, alkoholi, fenoli, ftalati, steroidi, terpeni, organoazotna i organosumporna jedinjenja. Najzastupljenije klase jedinjenja u sedimentu su alifatični ugljovodnici i policiklični

aromatični ugljovodnici, kao i derivati benzena. Od prioriternih supstanci detektovani su antracen, fluoranten, benzo(b)- i benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren i indeno(1,2,3-cd)piren. Osim osnovnih predstavnika grupe policikličnih aromatičnih ugljovodonika, detektovani su sa velikom učestalošću i njihovi alkilovani analozi, naročito u sedimentima Tise, Save, Brzave, Tamiša, DTD Banatska Palanka-Novi Bečej, Velikog bačkog kanala, Nadele i Jegričke, koji su karakteristični za petrohemijsko poreklo PAH-ova. Prisustvo aromatičnih jedinjenja, benzena i njegovih derivata, alifatičnih ugljovodonika i drugih cikličnih ugljovodonika (npr. indan) u sedimentima rezultat je hemijske i mikrobiološke razgradnje nafte.



Slika 3.29. Ukupan broj identifikovanih specifičnih organskih jedinjenja u sedimentu ispitivanih lokaliteta

U tabeli 3.2. dat je pregled odabranih identifikovanih jedinjenja za koje je poznata industrijska upotreba ili su isključivo sintetskog porekla, kao i reke i zaštićene zone u kojima su ta jedinjenja identifikovana.

Dobro je poznato da su ftalati veoma prisutni u visokim koncentracijama u svim segmentima okoline (voda, zemljište, sediment, komunalni otpad, biota), pa su tako detektovani i u svim uzorcima sedimenta u ovoj studiji. Postojanost i potencijal za akumulaciju u sedimentima su pokazali i fenoli i difenilamin, a naročito benzotiazol koji je detektovan u 65% ispitivanih uzoraka. Iz grupe pesticida detektovani su difeniletar i 4,4'-DDE. Potencijal za akumulaciju u sedimentima su pokazala i jedinjenja koja se koriste u sredstvima za ličnu higijenu i kozmetičkim proizvodima: 1-heksadekanol (u 85% uzoraka), 1-etil-2-heksanol (u 55% uzoraka), sastojci krema za sunčanje acetofenon i benzofenon (85% uzoraka), mentol (40% uzoraka), i sastojci mirisa, kamfor i limonen (30% uzoraka).

Tabela 3.2. Odabrana identifikovana jedinjenja u sedimentu ispitivanih prirodnih vodotoka i kanala

Jedinjenje	Upotreba	Reke/kanali
Bis(2-etilheksil)-ftalat (DEHP)*	Plastifikator	Svi profili
Dimetil-ftalat (DMP)	Plastifikator	DTD B.Palanka-N.Bečej, Bajski kanal
Dietil-ftalat (DEP)	Plastifikator	Svi profili, osim Dunava-Bogojevo i Velikog bačkog kanala
Dibutilftalat (DBP)	Plastifikator	Svi profili
Di-izobutil-ftalat (DIBP)	Plastifikator	Dunav-Bezdan, Tisa, Bosut, Sava
2,4-di-t-butil-fenol	Lubrikant, stabilizator u industriji nafte i hemijskoj industriji	Dunav, Tisa, Bosut, Plovni Begej, Zlatica, Tamiš-ušće u Dunav, Bajski kanal
p-terc-butil-fenol	Očvršćivač u bojama i lakovima	Bajski kanal
p-krezol	Zaštita drveta	Nadela, Bajski kanal
Metil-izocijanat	Intermedijer u proizvodnji poliuretanskih pena, plastičnih materijala i karbamatnih pesticida	Dunav, Krivaja
Benzotiazol	Glavni proizvod curenja iz guma, aditiv u fungicidima	Dunav, Tisa-Martonoš, Bosut, Sava, Stari Begej, Zlatica, Brzava, Tamiš, DTD B.Palanka-N.Bečej, DTD S.Selo-N.Sad, Jegrička, Nadela, Bajski kanal
Difenilamin	Industrijska hemikalija	Tamiš-ušće u Dunav, Nadela
Difeniletar	Herbicid	Dunav, Bosut-ušće u Savu, DTD S.Selo-N.Sad, Bajski kanal
Kamfor	Sastojak mirisa	Stari Begej, Zlatica, DTD S.selo-N.Sad, Bajski kanal
Limonen	Sastojak mirisa	DTD B.Palanka-N.Bečej, Nadela
1-heksadekanol	Sastojak kozmetičkih proizvoda	Svi profili, osim Tise-ušće u Dunav, Plovnog Begeja i Velikog bačkog kanala
2-etilheksanol	Sastojak kozmetičkih proizvoda	Tisa-ušće u Dunav, Stari i Plovni Begej, Zlatica, Brzava, Tamiš, DTD S.Selo-N.Sad, Krivaja, Jegrička, Nadela, Bajski kanal
Mentol	Sastojak farmaceutskih, kozmetičkih i drugih proizvoda za široku upotrebu	Bosut-Batrovci, Sava, Stari Begej, Zlatica, Brzava, Tamiš-Jaša Tomić, DTD S.Selo-N.Sad, Jegrička
Benzofenon	Sastojak krema za sunčanje	Svi profili, osim Dunava-Bogojevo, Plovnog Begeja i Bajskog kanala
Acetofenon	Sastojak krema za sunčanje	Sava, Stari Begej, Zlatica, Brzava, Tamiš-Jaša Tomić,
4,4'-DDE	Pesticid	Veliki bački kanal

* - prioriteta supstanca

4. ZAKLJUČAK

U tabelama 4.1. i 4.2. sumirani su rezultati dobijeni u ovoj studiji značajni za ocenu hemijskog statusa vode i sedimenta.

Za svaki ispitivani lokalitet, u tabeli 4.1, navedeni su parametri koji prekoračuju odgovarajući standard kvaliteta životne sredine. Za ocenu statusa su korišćeni standardi kvaliteta za prioritetne supstance prema EU Direktivi (2008/15/EC), kao i preporuke ICPDR-a za one parametre koji nisu na listi prioritetnih supstanci. Za neke parametre data je samo indikacija hemijskog statusa jer su odgovarajuće praktične granice kvantitacije bile više od standarda kvaliteta ili u slučaju kada je za određivani parametar procena statusa data u odnosu na AA-EQS u odsustvu MAC-EQS.

Tabela 4.1. Ocena hemijskog statusa vode na ispitivanim lokalitetima

Vodotok	Profil	Parametar koji ne zadovoljava standard
Dunav	Kod Bezdana	Cu ² , Zn ² , Cr ²
	Kod Bogojeva	Cu ² , Zn ² , Cr ²
Tisa	Kod Martonoša	Cu ²
	Ušće u Dunav	Cu ²
Bosut	Kod Batrovaca	Cu ²
	Ušće u Savu	Cu ²
Sava	Kod Jamene	Cu ²
Tamiš	Kod Jaše Tomića	Cu ²
	Ušće u Dunav	Cu ² , Zn ²
Stari Begej	Kod Hetina	Cu ²
Plovni Begej	Kod Itebeja	Cu ²
Zlatica	CS Vrbica	Cu ²
Brzava	Kod Markovićeve	Cu ²
DTD B.Palanka-N.Bečej	Kod Kajtasova	Cu ² , Zn ²
DTD S.Selo-N.Sad	Brana kod N.Sada	Cu ²
Veliki bački kanal	Kod Srbobrana	Cu ²
Krivaja	Kod Srbobrana	Cu ²
Nadela	Kod Ivanova	Cu ² , Zn ²
Jegrička	Kod Žablja	Cu ²
Bajski kanal	CD Telep	Cu ² , Zn ²

¹ – prekoračen standard kvaliteta prema Direktivi (2008/105/EC), ² – prekoračena ciljna vrednost prema preporukama ICPDR-a

Pored parametara navedenih u tabeli 4.1, od prioritetnih supstanci su detektovani alahlor, trifluralin, izomeri heksahlorcikloheksana, pentahlorbenzen, heksahlorbenzen, benzen, kao i svi prioritetni PAH-ovi. Sve ove prioritetne supstance su određene u koncentracijama nižim od odgovarajućeg standarda životne sredine.

Ocena kvaliteta sedimenta data je poređenjem sa raspoloživim preporukama ili standardima kvaliteta (kanadske preporuke, ICPDR ciljne vredosti, holandska metodologija). Za svaki ispitivani lokalitet, u tabeli 4.2, navedeni su parametri za koje su prekoračeni neki od standarda kvaliteta koji ukazuju na postojanje verovatnih negativnih toksičnih efekata na akvatične organizme, antropogenih aktivnosti i/ili ozbiljnog zagađenja koje zahteva remedijaciju (PEL vrednost, ICPDR ciljna vrednost i/ili holandska interventnu ili srednja vrednost).

Tabela 4.2. Ocena hemijskog statusa sedimenta na ispitivanim lokalitetima

Vodotok	Profil	Parametar koji ne zadovoljava standard
Dunav	Kod Bezdana	
	Kod Bogojeva	
Tisa	Kod Martonoša	
	Ušće u Dunav	Cd ² , Zn ² , Ni ³
Bosut	Kod Batrovaca	Hg ¹ , Cd ²
	Ušće u Savu	Cd ²
Sava	Kod Jamene	Lindan ¹ , Hg ^{1,2} , Cd ² , Ni ³
Tamiš	Kod Jaše Tomića	Cd ^{1,2} , Zn ^{1,2,4}
	Ušće u Dunav	
Stari Begej	Kod Hetina	Cu ²
Plovni Begej	Kod Itebeja	Pb ^{1,2} , Hg ^{1,2,3} , Cu ^{2,3} , Cd ² , Cr ^{1,2} , Zn ^{1,2}
Zlatica	CS Vrbica	
Brzava	Kod Markovićeve	Zn ^{1,2,4} , Cd ²
DTD B.Palanka-N.Bečej	Kod Kajtasova	
DTD S.Selo-N.Sad	Brana kod N.Sada	
Veliki bački kanal	Kod Srbobrana	4,4'-DDD ¹ , indeno(1,2,3-cd)piren ¹ , Ni ³
Krivaja	Kod Srbobrana	Cu ² , Zn ²
Nadela	Kod Ivanova	Ni ³
Jegrička	Kod Žablja	
Bajski kanal	CD Telep	Hg ^{1,2}

¹ – prekoračena PEL vrednost, ² – prekoračena ICPDR ciljna vrednost, ³ – klasa 3 prema holandskoj metodologiji (zagađeni sedimenti), ⁴ – klasa 4 ili 4+ prema holandskoj metodologiji (veoma zagađeni sedimenti)

Pored parametara navedenih u tabeli 4.2, od prioriternih supstanci detektovani su hormonski aktivna supstanca 4-oktilfenol u sedimentu DTD kanala Banatska Palanka-Noví Bečej, dok su pentahlorbenzen i heksahlorbenzen detektovani u tragovima u 80% ispitivanih uzoraka (izuzetak su Tamiš na ušću u Dunav, DTD kanal Banatska Palanka-Noví Bečej i Savino Selo-Noví Sad, Nadela). Takođe, detektovani su svi prioritetni PAH-ovi ali u niskim koncentracijama.

Uprkos nižoj osetljivosti u poređenju sa ciljnom kvantitativnom analizom, kvalitativna gasno-hromatografska/maseno-spektrometrijska (GC/MS) analiza dala je značajne komplementarne podatke o prisustvu određenih klasa jedinjenja i njihovih predstavnika koji mogu poslužiti kao markeri antropogenih aktivnosti i ukazati na uticaj tačkastih i difuznih izvora zagađivanja na kvalitet akvatičnog ekosistema.

Rezultati skrininga vode su pokazali prisustvo različitih klasa organskih jedinjenja, i to podjednako u rekama i kanalima. Najčešće su detektovana jedinjenja koja se koriste kao:

- plastifikatori, u industriji PVC i smola – prvenstveno ftalati, od kojih je prioritarna supstanca, bis(2-etilheksil)ftalat detektovan na svim profilima;
- industrijske hemikalije, fenoli i difenilamin;
- komponente sredstava za ličnu higijenu i kozmetičkih preparata.

Najzastupljeniju klasu jedinjenja u sedimentima predstavljaju svakako degradacioni proizvodi naftnih ugljovodonika – alifatični ugljovodonici, policiklični aromatični ugljovodonici, derivati benzena i drugi ciklični ugljovodonici, koji zbog svoje hidrofobnosti pokazuju tendenciju ka akumulaciji u sedimentima. Od ostalih jedinjenja, veliki afinitet ka akumulaciji pokazuju jedinjenja koja se koriste u proizvodnji plastičnih masa, smola i kao plastifikatori, benzotiazoli i jedinjenja koja su sastojci kozmetičkih sredstava i sredstava za ličnu higijenu.

Neka od identifikovanih jedinjenja (benzotiazol, dibutil-ftalat, fenantren) se nalaze na listi „ostalih supstanci“ koje su uključene u programe nacionalnih monitoringa nekih zemalja Dunavskog sliva.

Neka od identifikovanih jedinjenja (dietil-ftalat, dibutil-ftalat, kamfor, benzofenon, kafein, p-krezol, benzotiazol) se nalaze na listama „polutanata u razvoju“ relevantnih na evropskom nivou.

Podaci prikupljeni u okviru ovog istraživačkog projekta predstavljaju značajnu informaciju o sadržaju specifičnih polutanata u vodotocima u AP Vojvodini koja će omogućiti planiranje daljeg istraživanja, a koji treba da predstavlja osnovu za definisanje operativnog monitoringa u skladu sa zahtevima EU WFD, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisije, zona mešanja i remedijacije zagađenih lokaliteta.

PRILOG 1 – Tabele sa rezultatima

- Tabela 1. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u vodi Dunava, Tise, Bosuta i Save
- Tabela 2. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u vodi Starog i Plovnog Begeja, Zlatice, Brzave i Tamiša
- Tabela 3. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u vodi kanala i Krivaje
- Tabela 4. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u sedimentu Dunava, Tise, Bosuta i Save
- Tabela 5. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u sedimentu Starog i Plovnog Begeja, Zlatice, Brzave i Tamiša
- Tabela 6. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u sedimentu kanala i Krivaje
- Tabela 7. Ostale specifične organske supstance identifikovane u vodi Dunava, Tise, Bosuta i Save
- Tabela 8. Ostale specifične organske supstance identifikovane u vodi Starog i Plovnog Begeja, Zlatice, Brzave i Tamiša
- Tabela 9. Ostale specifične organske supstance identifikovane u vodi kanala i Krivaje
- Tabela 10. Ostale specifične organske supstance identifikovane u sedimentu Dunava, Tise, Bosuta i Save
- Tabela 11. Ostale specifične organske supstance identifikovane u sedimentu Starog i Plovnog Begeja, Zlatice, Brzave i Tamiša
- Tabela 12. Ostale specifične organske supstance identifikovane u sedimentu kanala i Krivaje

Tabela 1. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u vodi Dunava, Tise, Bosuta i Save

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martonoša	Ušće u Dunav	Kod Batrovaca	Ušće u Savu	
Metali (µg/l)							
Kadmijum*	0,38	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Olovo*	<MDL	<PQL	<MDL	2,1	<MDL	0,53	<MDL
Nikl*	3,8	5,9	<PQL	<MDL	<PQL	<MDL	<PQL
Živa*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Bakar**	4,0	2,0	4,3	49	44	48	46
Hrom**	5,6	3,4	<MDL	1,7	<PQL	<MDL	<MDL
Cink**	41	23	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<PQL
Tvrdoća (°d)	15,2 (klasa 5)	15,0 (klasa 5)	10,2 (klasa 4)	12,3 (klasa 5)	24,9 (klasa 5)	25,6 (klasa 5)	16,8 (klasa 5)
Pesticidi (ng/l)							
Alahlor*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Atrazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Hlorpirifos*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Simazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trifluralin*	<PQL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL
α-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL
β-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL
γ-heksahlorocikloheksan*	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL
δ-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlor	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlorepoksid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Aldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dieldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrinaldehid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endosulfansulfat	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martonoša	Ušće u Dunav	Kod Batrovaca	Ušće u Savu	
p,p' - DDT	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p' - DDD	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p' - DDE	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Policiklični aromatični ugljovodoni (ng/l)							
Naftalen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	2,27	<MDL
Acenaftilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<PQL
Acenaften	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Fluoren	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<PQL	<PQL
Fenantren	<MDL	<PQL	<PQL	5,85	6,47	3,90	2,52
Antracen*	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Fluoranten*	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL
Piren	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<PQL
Benzo(a)antracen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Krizen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(b)fluoranten*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(k)fluoranten*							
Benzo(a)piren*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(g,h,i)perilen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dibenzo(a,h)antracen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Indeno(1,2,3-cd)piren*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Isparljiva organska jedinjenja (µg/l)							
Benzen*	<PQL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Toluen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL
Etilbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
o-ksilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
m+p-ksilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trihlorometan*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martonoša	Ušće u Dunav	Kod Batrovaca	Ušće u Savu	
1,2-dihloreten *	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,1,1-trihloreten	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dihlormetan *	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trihloreten	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Tetrahloroeten	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Hlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,2-dihlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,4-dihlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Ostala jedinjenja (µg/l)							
4 -Nofilfenol *	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
4-Oktilfenol *	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Pentahlorobenzen *	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heksahlorobenzen *	<PQL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

* - prioritarna supstanca, ** - polutant specifičan za Dunav

Tabela 2. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u vodi Starog i Plovnog Begeja, Zlatice, Brzave i Tamiša

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
Metali (µg/l)						
Kadmijum*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	0,61
Olovo*	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<PQL	<PQL
Nikl*	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	2,21	<MDL
Živa*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Bakar**	63	63	3,8	48	44	67
Hrom**	1,4	1,2	<MDL	<MDL	<MDL	1,4
Cink**	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	112
Tvrdoća (°d)	15,7 (klasa 5)	6,49 (klasa 4)	25,1 (klasa 5)	6,50 (klasa 4)	6,50 (klasa 4)	23,1 (klasa 5)
Pesticidi (ng/l)						
Alahlor*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Atrazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Hlorpirifos*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Simazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trifluralin*	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL
α-heksahlorocikloheksan	<MDL	18,1	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
β-heksahlorocikloheksan	<MDL	21,7	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
γ-heksahlorocikloheksan*	<MDL	6,34	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
δ-heksahlorocikloheksan	<MDL	4,37	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlor	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlorepoksid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Aldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dieldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrinaldehid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endosulfansulfat	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
p,p'- DDT	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p'- DDD	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p'- DDE	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Policiklični aromatični ugljovodonići (ng/l)						
Naftalen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Acenafilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Acenaften	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Fluoren	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Fenantren	<PQL	<PQL	<MDL	<PQL	<PQL	2,49
Antracen*	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL
Fluoranten*	<MDL	<PQL	<MDL	<PQL	<PQL	<PQL
Piren	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL
Benzo(a)antracen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Krizen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(b)fluoranten*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(k)fluoranten*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(a)piren*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(g,h,i)perilen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dibenzo(a,h)antracen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Indeno(1,2,3-cd)piren*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Isparljiva organska jedinjenja (µg/l)						
Benzen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Toluen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Etilbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
o-ksilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
m+p-ksilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trihlorometan*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovićeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
1,2-dihloreten *	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,1,1-trihloreten	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dihlormetan *	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trihloreten	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Tetrahloroeten	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL
Hlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,2-dihlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,4-dihlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Ostala jedinjenja (ng/l)						
4 -Nofilfenol*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
4-Oktilfenol*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Pentahlorobenzen *	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heksahlorobenzen*	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

* - prioritetna supstanca, ** - polutant specifičan za Dunav

Tabela 3. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u vodi kanala i Krivaje

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki Bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žablja	Kod Ivanova	CS Telep
Metali (µg/l)							
Kadmijum*	0,70	<MDL	<PQL	<PQL	<MDL	0,46	0,18
Olovo*	<PQL	<MDL	2,5	0,64	<MDL	<MDL	<MDL
Nikl*	<MDL	8,6	9,6	<MDL	4,9	<MDL	<PQL
Živa*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Bakar**	66	53	47	46	61	71	2,4
Hrom**	<MDL	<MDL	<MDL	1,7	0,66	<MDL	2,0
Cink**	24	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	31	25
Tvrdoća (°d)	25,1 (klasa 5)	63,3 (klasa 5)	17,9 (klasa 5)	27,8 (klasa 5)	20,4 (klasa 5)	47,6 (klasa 5)	22,8 (klasa 5)
Pesticidi (ng/l)							
Alahlor*	<MDL	13,6	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL
Atrazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Hlorpirifos*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Simazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trifluralin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL
α-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
β-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
γ-heksahlorocikloheksan*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
δ-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlor	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlorepoksid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Aldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dieldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki Bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žablja	Kod Ivanova	CS Telep
Endrinaldehid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endosulfansulfat	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p' - DDT	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p' - DDD	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p' - DDE	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Policiklični aromatični ugljovodonići (ng/l)							
Naftalen*	<MDL	<MDL	9,64	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL
Acenaftilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Acenaften	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Fluoren	<PQL	<MDL	<PQL	2,01	<MDL	<PQL	<MDL
Fenantren	4,14	2,27	2,95	<MDL	<MDL	2,54	<MDL
Antracen*	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Fluoranten*	<PQL	<MDL	<PQL	<MDL	<PQL	<PQL	<PQL
Piren	<PQL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(a)antracen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Krizen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(b)fluoranten*	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(k)fluoranten*							
Benzo(a)piren*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(g,h,i)perilen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dibenzo(a,h)antracen							
Indeno(1,2,3-cd)piren*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Isparljiva organska jedinjenja (µg/l)							
Benzen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Toluen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki Bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žablja	Kod Ivanova	CS Telep
Etilbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
o-ksilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
m+p-ksilen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trihlorometan*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,2-dihloretan*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,1,1-trihloretan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dihlormetan*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trihloreten	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Tetrahloroeten	<MDL	<MDL	<MDL	0,30	<MDL	<MDL	<MDL
Hlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,2-dihlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
1,4-dihlorbenzen	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Ostala jedinjenja (ng/l)							
4 –NonilfenoI*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
4-OktilfenoI*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Pentahlorobenzen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heksahlorobenzen*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

* - prioritetna supstanca, ** - polutant specifičan za Dunav

Tabela 4. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u sedimentu Dunava, Tise, Bosuta i Save

Lokacija	Dunav		Tisa	Bosut		Sava	
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave		Kod Martonoša	Ušće u Dunav		Kod Batrovaca
Metali (mg/kg)							
Kadmijum*	0,28	0,33	0,74	2,85	1,81	4,32	2,37
Olovo*	5,76	4,43	10,4	20,3	9,43	75,4	79,2
Nikl*	13,6	10,4	20,7	46,4	16,0	37,6	30,2
Živa*	0,401	0,334	0,120	0,113	0,694	0,208	1,24
Bakar**	16,8	8,27	22,7	47,9	16,1	32,8	30,6
Hrom**	17,1	11,7	16,6	35,0	9,77	23,4	16,9
Cink**	67,0	47,9	105	259	75,3	88,0	177
Pesticidi (µg/kg)							
Alahlor*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Atrazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Hlorpirifos*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Simazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trifluralin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
α-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL
β-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
γ-heksahlorocikloheksan*	<PQL	<MDL	<PQL	<MDL	<PQL	<MDL	3,53
δ-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlor	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlorepsid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Aldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dieldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrinaldehid	<PQL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endosulfansulfat	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p'- DDT	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p'- DDD	<PQL	<MDL	<MDL	0,526	<MDL	<MDL	<MDL

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martonoša	Ušće u Dunav	Kod Batrovaca	Ušće u Savu	
p,p'- DDE	<MDL	<MDL	<PQL	0,567	<PQL	<MDL	<MDL
Policiklični aromatični ugljovodonići (µg/kg)							
Naftalen*	<MDL	1,28	<PQL	8,78	1,00	<PQL	<PQL
Acenaftilen	<MDL	4,15	3,94	<MDL	<PQL	<PQL	<PQL
Acenaften	2,50	1,27	<PQL	<PQL	<MDL	<PQL	<PQL
Fluoren	2,63	1,90	1,26	2,35	<MDL	<PQL	<PQL
Fenantren	12,1	5,29	18,8	8,14	3,25	3,87	7,05
Antračen*	2,0	<MDL	4,89	<PQL	1,0	<PQL	<PQL
Fluoranten*	24,7	7,20	59,7	7,18	8,65	8,83	15,1
Piren	18,1	9,84	48,2	5,29	7,67	8,15	12,5
Benzo(a)antračen	20,1	4,77	49,2	3,78	7,53	7,07	14,9
Krizen	34,6	8,02	47,8	4,97	9,95	9,70	20,0
Benzo(b)fluoranten*	25,7	6,04	68,3	10,4	7,07	5,50	11,6
Benzo(k)fluoranten*							
Benzo(a)piren*	14,6	4,27	22,4	1,94	<MDL	<MDL	<MDL
Benzo(g,h,i)perilen*	14,0	<MDL	38,9	4,54	3,86	5,31	5,46
Dibenzo(a,h)antračen							
Indeno(1,2,3-cd)piren*	14,5	<MDL	78,5	11,6	5,76	7,12	9,00
Ostala jedinjenja (µg/kg)							
4-Nonilfenol*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
4-Oktilfenol*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Pentahlorobenzen*	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL
Heksahlorobenzen*	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL

* - prioritetna supstanca, ** - polutant specifičan za Dunav

Tabela 5. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u sedimentu Starog i Plovnog Begeja, Zlatice, Brzave i Tamiša

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
Metali (mg/kg)						
Kadmijum*	0,342	3,07	0,027	2,84	1,6	0,943
Olovo*	20,1	140	7,31	0,047	0,022	18,4
Nikl*	38,7	48,8	15,6	21,8	23,2	29,6
Živa*	<PQL	3,38	0,232	0,352	0,116	0,0719
Bakar**	89,5	168	13,4	53,4	29,0	37,2
Hrom**	32,8	144	10,3	41,6	30,0	39,5
Cink**	145	704	43,7	5770	2930	131
Pesticidi (µg/kg)						
Alahlor*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Atrazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Hlorpirifos*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Simazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trifluralin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
α-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
β-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL
γ-heksahlorocikloheksan*	<MDL	<PQL	<PQL	<MDL	<MDL	<PQL
δ-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL
Heptahlor	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL
Heptahlorepoksid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Aldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dieldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrinaldehid	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL
Endosulfansulfat	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
p,p' - DDT	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL
p,p' - DDD	<MDL	<MDL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
p,p' - DDE	<MDL	<PQL	<PQL	<PQL	<MDL	<PQL
Policiklični aromatični ugljovodonici (µg/kg)						
Naftalen *	<MDL	<PQL	<MDL	<PQL	<PQL	0,43
Acenaftilen	1,51	1,32	<MDL	3,30	1,48	2,35
Acenaften	<PQL	2,11	<MDL	<PQL	<PQL	<MDL
Fluoren	1,21	2,81	<MDL	3,43	<PQL	1,59
Fenantren	3,57	20,2	1,98	25,7	19,6	13,4
Antracen *	<MDL	8,26	<MDL	8,85	<MDL	2,82
Fluoranten *	1,35	22,5	2,62	81,9	1,39	26,1
Piren	1,68	32,8	2,83	50,8	1,70	13,7
Benzo(a)antracen	<PQL	15,5	2,90	55,4	<MDL	27,8
Krizen	<PQL	17,7	3,90	47,3	<MDL	35,7
Benzo(b)fluoranten *	<MDL	15,9	2,49	106	<PQL	45,1
Benzo(k)fluoranten *						
Benzo(a)piren *	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	23,3
Benzo(g,h,i)perilen *	1,23	8,91	1,95	58,6	<PQL	22,9
Dibenzo(a,h)antracen						
Indeno(1,2,3-cd)piren *	<MDL	7,12	2,90	125	<MDL	43,0
Ostala jedinjenja (µg/kg)						
4 -NonilfenoI *	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
4-OktilfenoI *	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Pentahlorobenzen *	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<MDL
Heksahlorobenzen *	<PQL	<PQL	<PQL	<PQL	<MDL	<MDL

* - prioriteta supstanca, ** - polutant specifičan za Dunav

Tabela 6. Sadržaj određivanih prioritetnih i drugih supstanci u sedimentu kanala i Krivaje

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal		Krivaja	Jegrička	Nadela	Vajski Kanal
	N Kod Kajtasova	Brana kod Novog sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žabija	Kod Ivanova	CS Telep
Metali (mg/kg)								
Kadmijum*	1,23	0,409	0,432	0,396	0,185	0,383	0,75	
Olovo*	0,33	11,9	20	10,2	15,6	8,62	10,8	
Nikl*	45,1	28,7	30,8	18,7	31,3	36,1	24,9	
Živa*	<PQL	0,189	0,358	0,110	<PQL	<MDL	1,64	
Bakar**	50,9	32,7	47,2	82,0	21,8	28,7	28,4	
Hrom**	36,1	26,9	21,4	26,9	21,8	12,1	24,8	
Cink**	189	90,9	78,7	304	59,3	98,9	60,5	
Pesticidi (µg/kg)								
Alahlor*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Atrazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Hlorpirifos*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Simazin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Trifluralin*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
α-heksahlorocikloheksan	<PQL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL
β-heksahlorocikloheksan	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL
γ-heksahlorocikloheksan*	<PQL	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL
δ-heksahlorocikloheksan	<MDL	<PQL	<MDL	<PQL	<MDL	<MDL	<PQL	<PQL
Heptahlor	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Heptahlorepoksid	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Aldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Dieldrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrin	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endrinaldehid	<MDL	0,535	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Endosulfansulfat	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Vajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žablja	Kod Ivanova	CS Telep
p,p' - DDT	<PQL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<PQL	<MDL
p,p' - DDD	<PQL	<PQL	41,3	<PQL	<PQL	0,507	<MDL
p,p' - DDE	<MDL	<MDL	<PQL	0,821	<PQL	<PQL	<MDL
Policiklični aromatični ugljovodonići (µg/kg)							
Naftalen*	2,62	144	16,6	<PQL	<PQL	1,94	9,53
Acenaftilen	13,4	<MDL	13,9	<MDL	1,11	<MDL	4,16
Acenaften	<MDL	<MDL	8,49	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Fluoren	9,47	2,43	24,2	2,01	<PQL	6,63	8,18
Fenantren	30,8	5,43	172	5,90	2,39	23,6	37,9
Antracen*	7,01	3,53	40,6	<PQL	<MDL	1,40	4,21
Fluoranten*	33,2	3,46	120	4,73	<PQL	6,49	44,4
Piren	25,1	2,35	153	3,47	<PQL	3,90	54,5
Benzo(a)antracen	17,2	1,35	130	2,93	<MDL	1,57	21,1
Krizen	22,2	<PQL	158	3,79	<MDL	1,21	36,4
Benzo(b)fluoranten*	175	1,79	374	7,85	<MDL	4,83	26,4
Benzo(k)fluoranten*							
Benzo(a)piren*	<MDL	2,11	350	2,38	<MDL	<MDL	9,51
Benzo(g,h,i)perilen*	48,2	<MDL	240	3,89	<MDL	<PQL	23,8
Dibenzo(a,h)antracen							
Indeno(1,2,3-cd)piren*	99,3	<MDL	713	9,20	<MDL	<PQL	<MDL
Ostala jedinjenja (µg/kg)							
4 -Nonilfenol*	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
4-Oktilfenol*	36,9	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Pentahlorobenzen*	<MDL	<MDL	<PQL	<PQL	<MDL	<MDL	<PQL
Heksahlorobenzen*	<MDL	<MDL	<PQL	<PQL	<PQL	<MDL	<PQL

* - prioritetna supstanca, ** - polutant specifičan za Dunav

Tabela 7. Ostale specifične organske supstance identifikovane u vodi Dunava, Tise, Bosuta i Save

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martononoša	Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	
Ugljovodonići							
Dekan	+		-	-	-	-	-
4-metil-dekan	+	+	-	-	-	+	-
Undekan	+	+	+	-	-	-	+
Dodekan	+	+	+	-	-	-	-
Tridekan	+	+	-	+	-	+	+
Tetradekan	+	-	-	-	-	-	-
Pentadekan	+	+	-	+	+	+	+
2,6,10,14-tetrametil-pentadekan	+	+	+	+	+	+	+
Heksadekan	+	+	+	+	+	+	+
Heptadekan	-		-	-	+	+	-
Oktadekan	+	+	+	-	+	+	+
Nonadekan			-	+	-	-	-
Eikosan	+	+	+	+	+	+	+
Heneikosan	+		-	+	+	+	+
Dokosan			-	+	-	+	-
Trikosan	+	+	+	+	-	+	-
Tetrakosan	+	+	-	+	-	+	+
Heksakosan	-	+	-	-	-	+	-
Heptakosan	-	-	-	+	-	+	-
Oktakosan	-	-	-	-	-	+	-
Triakontan	-	-	-	-	-	+	-
Skvalen	+	+	+	+	+	-	+
Alkoholi, etri							
2-etil-1-heksanol	+	-	-	-	-	-	-
1-tetradekanol	-	-	-	+	-	-	-

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martononoša	Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	
1-heksadekanol	+	+	-	+	+	+	+
1-undekanol	+	+	-	+	+	+	-
1-dodekanol	+	-	+	+	-	+	+
α,α -dimetilbenzen metanol	-	-	-	-	+	-	-
Aldehidi i ketoni							
Acetofenon	-	-	+	-	+	+	+
2-hloro acetofenon	-	-	-	-	+	-	-
Benzofenon	+	-	+	-	-	-	-
Benzaldehid	-	-	+	-	-	+	-
2,6-bis(1,1-dimetiletil)-2,5-cikloheksadien-1,4-dion	+	+	-	+	+	+	-
1-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-etanon	-	-	-	+	-	+	-
Fenoli							
m-terc-butil-fenol	-	-	-	-	-	+	-
p-terc-butil-fenol	+	+	+	-	-	+	-
2,4-di-t-butilfenol	-	+	+	+	+	+	+
Ftalati							
Dimetil-ftalat	-	-	-	+	+	+	-
Dietil-ftalat	+	+	+	+	+	+	+
Dibutil-ftalat	+	+	+	+	+	+	+
Diizobutil-ftalat	+	+	-	+	-	-	-
Bis(2-etilheksil)ftalat*	+	+	+	+	+	+	+
Suptituisani benzeni i derivati benzena							
1,3,5-trimetil-benzen	-	-	+	+	-	-	-
1,2,3-trimetil-benzen	-	-	-	+	-	-	-
1,2,3,5-tetrametil-benzen	-	-	-	-	+	-	-
1-metil-2-propil-benzen	-	-	-	+	-	-	-
1-metil-3-(1-metiletil)-	-	-	-	+	-	-	-

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martononoša	Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	
benzen							
1-etil-2-metil-benzen	-	-	-	+	-	-	+
Terc-butil-benzen	-	-	-	-	-	+	-
1,2-dihlorbenzen	-	-	+	-	-	-	-
Propil-benzen	-	-	+	-	-	-	-
Butilovani-hidroksitoluen	+	+	+	-	+	+	+
2,4-diizocijanato-1-metil-benzen	-	-	-	+	-	-	-
Masne kiseline i njihovi derivati							
Metil estar heksadekanske kiseline	-	-	+	+	+	+	+
Dioktil estar heksadionske kiseline	+	-	-	+	+	+	-
Bis(2-etilheksilestar) heksadionske kiseline	-	-	+	-	+	+	+
Metil estar oktadekanske kiseline	+	-	-	-	-	+	-
Metil estar (Z)-9-oktadekanske kiseline	-	+	+	+	+	+	+
Policiklični aromatični ugljovodoni (PAH)							
Fluoren	-	-	-	-	+	-	-
4-metil-9H-fluoren	-	-	-	+	-	-	-
Fenantren	-	-	-	+	+	+	+
1-metil-fenantren	-	-	-	+	-	-	-
2-metil-antracen	-	-	-	+	-	-	-
Fluoranten*	-	-	-	-	-	+	-
Piren	+	+	-	-	+	-	+
Indan	-	-	-	+	-	-	-
Steroidi							
Holesterol	+	-	+	+	+	+	+
Alkaloidi							

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martononoša	Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	
Kafein	-	+	-	-	-	+	-
Organoazotna jedinjenja							
Difenil amin	-	-	-	+	+	+	-
Trimetil amin	-	-	+	+	-	-	-
N-fenil-1-naftalenamin	+	+	+	-	+	+	+

*prioritetna supstanca

Tabela 8. Ostale specifične organske supstance identifikovane u vodi Starog i Plovnog Begeja, Zlatice, Brzave i Tamiša

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
Ugljovodonici						
Dekan	+	-	-	-	-	-
4-metil dekan	-	+	-	-	-	+
Undekan	+	+	-	-	+	-
Dodekan	+	-	+	-	+	+
Tridekan	+	+	+	+	+	+
Tetradekan	+	-	+	-	-	+
Pentadekan	+	-	-	-	-	-
2,6,10,14-tetrametil-pentadekan	+	+	-	+	+	+
Heksadekan	+	-	+	+	+	+
1-heksadecen	-	-	-	-	-	+
Heptadekan	+	+	-	+	+	+
Oktadekan	+	+	+	+	+	+
Nonadekan	+	+	-	-	+	+
Eikosan	+	+	+	+	+	+
Heneikosan	-	+	-	-	-	+
Dokosan	-	+	-	-	-	+
Trikosan	+	+	-	-	-	+
Tetrakosan	+	+	-	-	-	+
Pentakosan	-	+	-	-	-	-
Heksakosan	+	-	-	+	-	-
Heptakosan	-	-	-	+	-	-
Oktakosan	-	-	-	+	-	-
Skvalen	-	+	+	+	+	+
Alkoholi, etri						
2-etil-1-heksanol	-	+	-	-	-	-
2-(2-butoksietoksi)-etanol	-	-	+	-	-	-

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
1-heksadekanol	+	+	-	-	+	+
1-undekanol	-	+	-	-	-	+
1-dodekanol	-	+	+	+	+	+
Aldehidi, ketoni						
1-(3-aminofenil)-etanon	-	+	-	-	-	-
Acetofenon	-	+	+	-	-	-
Propanal	-	-	+	-	-	-
Benzofenon	-	-	-	+	+	+
2,6-bis(1,1-dimetiletil)- 2,5-cikloheksadien-1,4- dion	-	+	-	-	-	-
Fenoli						
m-terc-butil-fenol	-	-	+	-	+	-
p-terc-butil-fenol	-	-	-	+	-	-
Bis-4,4' - (1-metiliden)- fenol	-	-	+	-	-	-
2,4-di-t-butil-fenol	+	+	+	+	+	+
Ftalati						
Dimetil-ftalat	-	-	+	+	+	+
Dietil-ftalat	+	-	+	+	+	+
Dibutil-ftalat	+	+	+	+	+	+
Bis(2-etilheksil)ftalat*	+	+	-	+	+	+
Ftalat-anhidrid	-	+	-	-	-	+
Supstituisani benzeni i derivati benzena						
1,2,3-trimetil-benzen	-	-	-	-	+	-
1,3,5-trimetil-benzen	+	-	-	-	-	+
Terc-butil-benzen	-	+	+	-	-	-
Benzotiazol	-	+	-	-	-	-
Butilovani-hidroksitolen	-	+	+	+	+	+

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Irebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
Masne kiseline i njihovi derivati						
n-heksadekanska kiselina	-	+	-	-	-	-
Metil estar heksadekanske kiseline	-	+	+	-	+	+
Metil estar oktadekanske kiseline	-	-	-	-	-	+
Metil estar (Z)-9-oktadekanske kiseline	-	+	-	-	-	+
Policiklični aromatični ugljovodonici						
2,3,6-trimetil-naftalen	-	-	-	-	-	+
4-metil-9H-fluoren	-	+	-	-	-	+
Fenantren	-	-	-	-	-	+
1-metil-fenantren	-	+	-	-	-	+
9-metil-fenantren	-	-	-	-	+	+
2-metil-antracen	-	+	-	-	-	+
Piren	-	-	-	+	-	-
Perilen	-	-	-	-	-	+
Steroidi						
Holesterol	-	+	+	-	-	+
Alkaloidi						
Kafein	-	+	+	+	-	-
Organoazotna jedinjenja						
N-butil-1-butanamin	-	+	-	-	-	-
Difenil-amin	-	-	-	-	+	+
N-fenil-1-naftalenamin	+	+	+	+	+	-
N-nitrozo-difenilamin	-	-	-	+	-	-

*prioritetna supstanca

Tabela 9. Ostale specifične organske supstance identifikovane u vodi kanala i Krivaje

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal		Krivaja		Jegrička		Nadela		Bajski Kanal	
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žablja	Kod Žablja	Kod Ivanova	Kod Ivanova	CS Telep	CS Telep
Ugljovodonici												
Dekan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Undekan	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Dodekan	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
Tridekan	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1-tridecen	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pentadekan	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
2,6,10,14-tetrametil-pentadekan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Heksadekan	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Heptadekan	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Oktadekan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nonadekan	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Eikosan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Henekosan	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Dokosan	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trikosan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tetrakosan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pentakosan	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heksakosan	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Heptakosan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Oktakosan	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Triakontan	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Skvalen	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
Alkoholi, etri												

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbohrana	Kod Srbohrana	Kod Žablja	Kod Ivanova	CS Telep
2-etil-heksanol	-	-	+	-	+	-	-
1-tetradekanol	-	+	-	+	-	-	-
1-heksadekanol	-	+	+	+	+	+	+
1-oktadekanol	-	+	-	-	+	-	-
1-undekanol	+	+	+	-	+	+	+
1-dodekanol	-	-	+	+	+	-	+
Aldehidi i ketoni							
Acetofenon	-	-	-	-	+	-	-
Bis-2,6-(1,1-dimetiletil)-2,5-cikloheksadien-1,4-dion	+	-	+	+	-	+	+
1-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-etanon	-	-	-	-	-	-	+
Benzofenon	+	-	-	-	+	+	-
Fenoli							
4-metil-fenol (p-krezol)	-	-	+	-	-	-	-
3,5-dimetil-fenol	-	-	-	+	-	-	-
2,4-di-t-butil fenol	+	+	+	+	+	+	-
m-terc-butil-fenol	-	-	+	-	-	-	-
p-terc-butil-fenol	-	+	+	+	-	-	+
Ftalati							
Dimetil-ftalat	+	-	+	+	-	-	-
Dietil-ftalat	+	+	+	+	+	+	+
Dibutil-ftalat	+	+	+	+	+	+	+
Bis(2-etilheksil)ftalat*	+	+	+	+	+	+	+
Ftalat-anhidrid	+	-	+	+	+	-	+
Suptituisani benzeni i derivati benzena							
Terc-butil-benzen	-	-	+	+	-	-	-

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žablja	Kod Ivanova	CS Telep
1-metil-2-propil benzen	-	+	-	-	-	-	-
1,3,5-trimetil-benzen	+	+	+	-	+	+	-
1-metil-4-(1-metiletil) benzen	-	+	-	-	-	-	-
1-etil-2-metil-benzen	-	+	-	-	-	-	-
1-etil-4-metil-benzen	-	-	-	+	-	-	-
1,3-dietil benzen	-	+	-	-	-	-	-
1-etil-2,4-dimetil-benzen	-	+	-	-	-	-	-
1,3-diizocijanato-2-metil-benzen	+	-	-	-	-	-	-
2,4-diizocijanato-1-metil-benzen	+	-	-	-	-	-	-
Butilovani hidroksitoluen	-	-	+	+	-	+	+
o-hidroksibifenil	-	-	+	-	-	-	-
Masne kiseline i njihovi derivati							
Tetradekanska kiselina	-	+	-	-	-	-	-
Metil estar heksadekanske kiseline	+	-	+	-	+	+	+
Metil estar oktadekanske kiseline	+	-	-	-	-	+	+
Metil estar (Z)-9-oktadekanska kiselina	+	+	+	+	-	+	+
Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)							
1,3-dimetil naftalen	-	-	+	-	-	-	-
1,5-dimetil naftalen	-	+	+	-	-	+	-
1,8-dimetil naftalen	-	-	+	-	-	-	-
2-(1-metiletil)-naftalen	-	-	+	-	-	-	-
1,6,7-trimetil-naftalen	-	-	+	+	-	-	-
2,3,6-trimetil-naftalen	-	-	+	+	-	-	-

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada					
N-fenil-1-naftalenamin	-	-	-	-	+	-	+
Fluoren	+	-	+	+	-	+	-
4-metil-9H-fluoren	+	-	+	-	+	+	-
Fenantren	+	+	+	-	-	+	-
1-metil-fenantren	+	-	-	-	+	+	-
9-metil-fenantren	-	-	+	-	+	-	-
Antracen*	-	-	+	-	-	-	+
2-metil antracen	-	-	+	+	+	+	-
Piren	-	-	-	-	+	-	+
Steroidi							
Holesterol	-	+	+	+	+	+	+
Alkaloidi							
Kafein	+	-	-	+	+	-	-
Heterociklična jedinjenja							
Indan	-	+	-	-	-	-	-
Terpeni							
Mentol	-	-	-	-	-	+	+
Organoazotna jedinjenja							
Trimetilamin	-	-	-	-	+	-	-
N-butil-1-butan-amin	-	-	-	-	+	-	-
Difenil-amin	-	-	+	+	+	+	+

*prioritetna supstanca

Tabela 10. Ostale specifične organske supstance identifikovane u sedimentu Dunava, Tise, Bosuta i Save

Lokacija	Dunav		Kod Martononoša	Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave		Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	Kod Jamene	
Ugljovodonici								
Dekan	+	+	+	+	+	+	+	+
2-metil dekan	+	-	-	-	-	-	-	+
4-metil dekan	+	+	+	+	+	-	-	-
Undekan	+	+	+	+	+	+	+	+
Dodekan	+	+	+	+	+	+	+	+
Tridekan	+	+	+	+	+	+	+	+
Tetradekan	+	+	+	+	+	+	+	+
Pentadekan	+	+	+	+	+	+	+	+
2,6,10,14-tetrametil-pentadekan	+	+	+	+	+	+	+	+
Heksadekan	+	+	+	+	+	+	+	+
1-heksadecen	+	+	+	+	-	-	-	-
Heptadekan	+	+	+	+	+	+	+	+
Oktadekan	+	+	+	+	+	+	+	+
Nonadekan	+	-	+	+	+	+	+	+
Eikosan	+	+	+	+	+	+	+	+
Heneikosan	+	+	+	+	+	+	+	+
Dokosan	+	+	+	+	+	+	+	+
Trikosan	+	+	+	+	+	-	+	+
Tetrakosan	+	+	+	+	+	+	+	+
Pentakosan	-	-	-	-	-	+	-	-
Heksakosan	+	+	+	+	-	+	-	+
Heptakosan	+	+	+	+	+	+	+	+
Oktakosan	+	+	+	+	+	+	+	-
Triakontan	+	+	+	+	+	+	+	+
Skvalen	+	+	-	+	+	+	+	+

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martononoša	Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	
Alkoholi, etri							
2-etil-1-heksanol	-	-	-	+	-	-	-
1-undekanol	+	+	-	-	+	-	+
1-dodekanol	+	+	-	-	+	-	-
1-tetradekanol	-	-	-	-	-	-	+
1-heksadekanol	+	+	+	-	+	+	+
1-oktadekanol	+	+	-	-	-	-	+
Difenil-etar	+	+	-	-	-	+	-
Aldehidi, ketoni							
Acetofenon	-	-	-	-	-	-	+
2-hloro-acetofenon	-	-	+	-	-	-	-
1-fenil-1-propanon	-	-	-	-	-	+	-
Benzaldehid	-	+	+	+	+	-	+
Benzofenon	+	-	+	+	+	+	+
Bis-2,6- (1,1-dimetiletil)-2,5-cikloheksadien-1,4-dion	+	+	+	+	+	-	+
Fenoli							
m-terc-butil fenol	+	+	-	-	-	-	-
2-metil-5-(1-metiletil) fenol	-	-	+	-	-	-	-
2,4-di-t-butilfenol	+	+	+	+	+	+	-
Ftalati							
Dietil-ftalat	+	-	+	+	+	+	+
Dibutil-ftalat	+	+	+	+	+	+	+
Di-izobutil-ftalat	+	-	+	+	+	+	+
Bis(2-etilheksil) ftalat*	+	+	+	+	+	+	+
Suptituisani benzeni i derivati benzena							
1,3-dietil-benzen	-	-	+	+	-	-	-
1,3,5-trimetil-benzen	-	-	+	+	+	+	+

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martononoša	Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	
1,2,3,5-tetrametil-benzen	-	-	-	+	-	-	-
1-metil-3(1-metiletil) benzen	-	-	-	+	-	-	-
1,3-dimetil-5-(1-metiletil)benzen	-	-	-	+	-	-	-
Pentametil-benzen	-	-	-	+	-	-	-
1-etil-2-metil-benzen	-	+	+	-	-	-	-
1-etil-2,4-dimetil benzen	-	+	-	+	-	-	-
1,4-dihlorbenzen	-	-	-	-	+	-	-
Terc-butil-benzen	-	-	+	+	-	-	+
2,3-dihidro-benzofuran	-	-	-	-	-	-	+
1(3H)- izobenzofuranon	-	-	-	-	+	-	+
Bis 1,1'-etiliden-benzen	+	+	-	-	-	-	-
Nitro-benzen	-	-	-	+	-	-	-
Benzotiazol	+	+	+	-	+	+	+
Difenil-metan	-	+	+	-	-	-	-
Butilovani-hidroksitoluen	+	+	+	-	+	+	+
Bifenil	+	+	+	+	+	+	+
Masne kiseline i njihovi derivati							
Tetradekanska kiselina	+	+	-	-	-	-	-
Metil estar dekanske kiseline	+	-	-	-	-	+	-
Metil estar dodekanske kiseline	-	-	-	-	-	+	+
Metil estar heksadekanske kiseline	+	-	+	-	-	+	+
Metil estar (Z)-9-oktadekanske kiseline	-	+	-	-	+	+	+
Metil estar oktadekanske kiseline	+	+	+	-	+	+	+
Metiltit tradekanoat	-	-	+	-	-	+	+
Policiklični aromatični ugljovodoni (PAH)							
1-metil-naftalen	-	-	-	+	-	-	-
2-metil-naftalen	-	+	-	+	-	-	+

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martononoša	Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	
1,2-dimetil-naftalen	-	-	-	-	-	-	+
1,3-dimetil-naftalen	-	-	-	-	-	-	+
1,4-dimetil-naftalen	-	-	-	+	-	-	+
1,5-dimetil-naftalen	-	-	-	+	-	-	+
1,6-dimetil-naftalen	-	-	-	-	-	-	+
1,8-dimetil-naftalen	-	-	-	+	-	-	+
1,6,7-trimetil naftalen	-	-	-	+	-	-	+
2,3,6-trimetil naftalen	-	-	-	+	-	-	+
2-(1-metiletil) naftalen	-	-	-	-	-	-	+
N-fenil-1-naftalenamin	+	+	+	-	+	+	+
2-etil-naftalen	-	-	-	+	-	-	-
Fluoren	-	-	+	+	-	-	+
1-metil-9H-fluoren	-	-	-	-	-	-	+
4-metil-9H-fluoren	-	-	+	+	-	-	-
11H-benzo(b) fluoren	-	-	+	-	+	-	+
Fenantren	-	-	-	+	-	-	-
1-metil-fenantren	-	-	-	+	-	+	+
2-metil-fenantren	-	-	+	-	-	-	-
4H-ciklopenta(def) fenantren	-	-	+	+	-	-	+
Antracen *	+	-	+	+	+	+	+
2-metil-antracen	-	-	+	-	-	-	+
Fluoranten *	+	-	+	-	+	-	+
Piren	+	-	+	+	+	+	+
2-metil-piren	-	-	+	-	-	-	-
Krizen	-	-	-	-	-	-	+
Benzo(a)antracen	-	-	+	-	-	-	-
Benzo(k) fluoranten*	-	-	+	-	-	-	-

Lokacija	Dunav		Tisa		Bosut		Sava
	Kod Bezdana	Nakon uliva Drave	Kod Martononoša	Ušće u Dunav	Batrovci	Ušće u Savu	
Benzo(a)piren*	-	-	+	-	-	-	-
2,3-dihidro-4,7-dimetil-1H Inden	-	-	-	+	-	-	-
Benzo (e)acefenantrilen	-	-	+	-	-	-	-
Trifenilen	-	-	+	-	-	-	+
Steroidi							
Holesterol	-	-	-	+	-	-	-
Terpeni							
Mentol	-	-	-	-	+	-	+
Cijanati							
Metil-izocijanat	+	+	-	-	-	-	-
Heterociklična jedinjenja							
2,6-dimetil-kvinolin	-	-	-	-	-	+	-

*prioritetna supstanca

Tabela 11. Ostale specifične organske supstance identifikovane u sedimentu Starog i Plovnog Begeja, Zlatice, Brzave i Tamiša

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Irebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
Ugljovodonići						
Dekan	-	-	+	+	-	-
2-metil dekan	-	-	-	-	+	-
4-metil dekan	+	+	+	+	+	-
Undekan	-	+	+	+	+	+
Dodekan	+	+	+	+	+	-
Tridekan	+	+	+	+	+	+
Tetradekan	+	+	+	+	+	-
Pentadekan	+	+	+	+	+	+
2,6,10,14-tetrametil-pentadekan	+	+	+	+	+	+
Heksadekan	+	+	+	+	+	+
1-heksadecen	-	-	-	+	-	+
Heptadekan	+	+	+	+	+	+
Oktadekan	+	+	+	+	-	+
Nonadekan	+	+	+	+	+	+
Eikosan	+	+	+	+	+	+
Heneikosan	+	+	+	+	+	+
Dokosan	+	+	+	+	+	+
Trikosan	+	+	+	+	+	+
Tetrakosan	+	+	+	+	+	+
Pentakosan	+	-	-	-	-	+
Heksakosan	+	+	+	+	+	+
Heptakosan	+	+	+	+	+	+
Oktakosan	+	+	+	+	+	+
Triakontan	+	+	+	+	+	+
Skvalen	-	-	-	-	-	+
Alkoholi, etri						

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
2-etil-1-heksanol	+	+	+	+	+	+
1-undekanol	+	-	-	+	+	+
1-dodekanol	-	-	-	+	+	-
1-heksadekanol	+	-	+	+	+	+
1-oktadekanol	-	-	+	+	-	+
Aldehidi, ketoni						
Acetofenon	+	-	+	+	+	-
2-hloracetofenon	+	-	+	-	-	-
Propanal	-	-	-	+	-	-
1-fenil-1-propanon	+	-	+	-	+	-
Benzofenon	+	-	+	+	+	+
Benzaldehid	+	-	+	+	+	+
2,6bis(1,1-dimetiletil)-2,5-cikloheksadien-1,4-dion	+	+	+	-	+	+
Fenoli						
m-terc-butil fenol	+	-	-	+	-	-
2-metil-5-(1-metiletil)-fenol	-	-	+	+	-	-
2,4-di-t-butilfenol	-	+	+	-	-	+
Ftalati						
Dietil-ftalat	+	+	+	+	+	+
Dibutil-ftalat	+	+	+	+	+	+
Bis(2-etilheksil) ftalat*	+	+	+	+	+	+
Ftalat-anhidrid	+	+	+	+	+	+
Supstituisani benzeni i derivati benzena						
1,3,5-trimetil-benzen	+	-	+	+	-	+
1,2,3,5-tetrametil-benzen	-	-	-	-	+	-
1-etil-2-metil-benzen	+	-	-	-	-	+
Propil-benzen	-	-	-	-	-	+

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica		Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
Terc-butil-benzen	-	-	+	+	+	-
2,3-dihidro-benzofuran	-	-	+	-	-	-
1(3H) -izobenzofuranon	+	-	+	+	-	-
Nitro-benzen	-	-	-	-	-	+
Benzotiazol	+	-	+	+	+	+
Butilovani-hidroksitoluen	+	+	+	+	+	-
Bifenil	+	-	-	-	+	-
Masne kiseline i njihovi derivati						
Metil estar dekanske kiseline	-	-	-	-	+	-
Metil estar dodekanske kiseline	-	+	-	+	+	-
Metil estar heksadekanske kiseline	+	-	+	+	+	+
Etil estar heksadekanske kiseline	-	-	-	-	-	+
Metil estar oktadekanske kiseline	+	+	+	+	+	+
Metil estar (Z)-9-oktadekanske kiseline	-	+	-	+	-	+
Metil estar (Z,Z)-9,12-oktadekanske kiseline	-	-	-	+	-	-
Metil tetradekanoat	-	+	+	+	+	-
Policiklični aromatični ugljovodoni						
1-metil-naftalen	+	-	-	-	+	-
2-metil-naftalen	+	-	-	-	+	+
1,2-dimetil-naftalen	+	-	-	+	-	-
1,3-dimetil-naftalen	-	-	-	+	+	-
1,4-dimetil-naftalen	+	-	-	+	+	-
1,5-dimetil-naftalen	+	-	-	+	+	+
1,6-dimetil-naftalen	-	-	-	+	-	-
1,8-dimetil-naftalen	+	-	-	+	+	-
1,6,7-trimetil naftalen	+	+	-	+	+	+
2,3,6-trimetil naftalen	+	+	-	+	+	+

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
2-(1-metiletil) naftalen	+	-	-	+	+	-
1-fenil-naftalen	-	-	-	+	-	-
N-fenil-1-naftalenamin	-	+	+	+	+	-
Acenafte	-	-	-	+	-	-
Fluore	+	-	-	+	+	-
4-metil-9H-fluore	+	-	-	+	+	+
9H-fluore-9-on	-	-	+	+	+	+
11H-benzo(b) fluore	-	-	-	+	-	+
Fenantren	-	-	-	+	-	-
1-metil-fenantren	-	+	+	+	-	+
9-metil fenantren	-	+	+	-	-	+
3,6-dimetil fenantren	-	+	+	+	-	+
2,7-dimetil fenantren	-	+	-	+	-	-
4H-ciklopenta(def)fenantren	-	-	-	+	-	-
Antracen*	+	+	+	+	+	+
2-metil-antracen	-	+	-	-	+	+
Fluoranten*	-	-	-	-	-	+
Piren	-	+	+	+	+	+
Krizen	-	-	-	+	-	+
Benzo(a)antracen	-	-	-	-	-	+
Benzo(b)fluoranten*	-	+	-	+	-	-
Benzo(k)fluoranten*	-	-	-	+	-	-
Benzo(a)piren*	-	-	-	+	-	+
Perilen	-	-	-	-	-	-
Trifenilen	-	-	-	+	-	+
Indeno(1,2,3-cd)piren*	-	-	-	+	-	-
Benzo(e)acefenantrilen	-	-	-	+	-	-
Pesticidi						

Lokacija	Stari Begej	Plovni Begej	Zlatica	Brzava	Tamiš	
	Kod Hetina	Kod Itebeja	CS Vrbica	Kod Markovičeva	Kod Jaše Tomića	Ušće u Dunav
9-etil-9H-karbazol-3-amin	+	-	-	-	+	-
Steroidi						
Holesterol	-	-	+	-	-	-
Terpeni						
Mentol	+	-	+	+	+	-
Heterociklična jedinjenja						
Kamfor	+	-	+	-	-	-
Organoazotna jedinjenja						
Difenil amin	-	-	-	-	-	+
Trimetil amin	-	-	+	-	-	-

*prioritetna supstanca

Tabela 12. Ostale specifične organske supstance identifikovane u sedimentu kanala i Krivaje

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Branja kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žabljia	Kod Ivanova	CS Telep
Ugljovodonići							
Dekan	-	-	-	+	+	-	+
2-metil dekan	-	-	-	+	+	+	-
4-metil dekan	+	+	+	+	+	-	+
Undekan	+	+	+	+	+	+	+
Dodekan	-	+	+	+	+	+	+
Tridekan	+	+	+	+	+	+	+
1-tridecen	-	+	-	-	-	-	-
Tetradekan	-	+	+	+	+	+	+
Pentadekan	+	+	+	+	+	+	+
2,6,10,14-tetrametil-pentadekan	+	+	+	+	+	+	+
Heksadekan	+	+	+	+	+	+	+
Heptadekan	+	+	+	+	+	+	+
Oktadekan	+	+	+	+	+	+	+
Nonadekan	+	+	-	+	+	+	+
Eikosan	+	+	+	+	+	+	+
Heneikosan	+	+	-	+	+	+	+
Dokosan	+	+	-	+	+	+	+
Trikosan	+	+	-	+	+	+	+
Tetrakosan	+	+	-	+	+	+	+
Pentakosan	+	-	-	-	+	+	-
Heksakosan	+	+	-	-	+	+	+
Heptakosan	+	+	-	+	+	+	+
Oktakosan	+	+	-	-	+	+	+
Triakontan	+	+	-	+	+	+	+

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žabija	Kod Ivanova	CS Telep
Skvalen	+	-	-	+	-	+	+
Alkoholi, etri							
2-etil-heksanol	-	+	-	+	+	+	+
2-(2-butoksietoksi) etanol	-	-	-	-	-	+	-
1-undekanol	+	+	-	+	+	+	+
1-dodekanol	+	+	-	+	-	-	+
1-tetradekanol	+	-	-	-	-	-	+
1-heksadekanol	+	+	+	+	+	+	+
1-oktadekanol	+	-	-	-	-	-	+
Benzil-alkohol	-	-	-	-	-	-	+
Difenil etar	-	+	-	-	-	-	+
Aldehidi, ketoni							
Acetofenon	-	+	-	-	+	-	+
2-hloracetofenon	-	-	-	-	+	-	-
Benzaldehid	+	-	-	-	+	+	-
Benzofenon	+	+	+	+	+	+	-
2,6-bis(1,1-dimetiletil)-2,5- cikloheksadien-1,4-dion	+	+	-	-	+	-	+
Fenoli							
Fenol	-	-	-	-	-	-	+
4-metil-fenol	-	-	-	-	-	+	+
m-terc-butil-fenol	-	-	-	-	-	-	+
p-terc-butil-fenol	-	-	-	-	-	-	+
3,4,5-trimetil-fenol	+	-	-	-	-	-	-
2-metil-5-(1-metiletil) fenol	+	-	-	-	-	-	-
2,4-di-t-butilfenol	-	-	-	-	-	-	+

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žabija	Kod Ivanova	CS Telep
Bis-4,4'-(1-metiletiliden) fenol	+	-	-	-	-	-	-
Ftalati							
Dimetil ftalat	+	-	-	-	-	-	+
Dietil-ftalat	+	+	-	+	+	+	+
Dibutil-ftalat	+	+	+	+	+	+	+
Bis(2-etilheksil)ftalat*	+	+	+	+	+	+	+
Ftalat-anhidrid	+	-	-	-	+	+	-
Suptituisani benzeni i derivati benzena							
1,2,3-trimetil-benzen	+	-	-	-	-	+	-
1,3,5-trimetil-benzen	+	-	+	+	+	+	+
1,2,3,5-tetrametil-benzen	-	-	-	+	+	-	+
1-metil-2-(1-metiletil)-benzen	-	-	-	-	-	-	+
1-metil-4-(1-metiletil)-benzen	-	-	-	-	-	-	+
Pentametil-benzen	-	-	+	-	-	-	-
1-etil-2-metil-benzen	+	+	-	+	-	-	+
1-etil-4-metil-benzen	-	-	-	+	+	-	-
1-etil-2,4-dimetil-benzen	-	-	-	-	+	-	+
Propil-benzen	+	-	-	+	-	+	-
Butil-benzen	-	+	-	-	-	-	-
Terc-butil-benzen	+	-	-	-	-	-	-
1,2-dihlorbenzen	-	-	-	-	-	+	-
1,4-dihlorbenzen	-	-	-	-	-	+	-
1(3H)izobenzofuranon	+	-	-	-	-	+	-
5-heksildihidro-2(3H) furanon	-	-	-	-	-	+	-
Butilovani-hidroksitoluen	+	+	-	-	+	-	+
Bis 1,1'-etiliden-benzen	-	+	-	-	-	-	+

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada					
Nitro-benzen	+	+	-	-	-	-	-
Benzotiazol	+	+	-	-	+	+	+
Difenil-metan	-	-	-	-	-	-	+
Bifenil	-	+	-	-	+	-	+
2-metil-1,1'-bifenil	-	-	-	-	+	-	-
Organske kiseline i njihovi derivati							
Oktanska kiselina	-	-	-	-	-	+	-
Nonanska kiselina	-	-	-	-	-	+	-
n-dekanska kiselina	-	-	-	-	-	+	-
n-tetradekanska kiselina	-	-	-	-	-	-	+
n-heksadekanska kiselina	+	-	-	-	-	+	-
Oktadekanska kiselina	-	-	-	-	-	+	-
p-terc-butil-benzoeva kiselina	-	-	-	-	-	-	+
Metil estar dekanske kiseline	-	-	-	-	-	-	+
Metil estar dodekanske kiseline	+	-	-	-	-	+	+
Metil estar heksadekanske kiseline	+	+	-	+	-	+	-
Metil estar oktadekanske kiseline	+	+	-	+	+	+	+
Metil estar (Z)-9-oktadekanska kiselina	+	-	-	-	-	+	+
Metil estar (Z,Z) 9,12-oktadekadienske kiseline	+	-	-	-	-	+	-
Metil-tetradekanoat	+	-	-	-	-	+	+
Policiklični aromatični ugljovodoni (PAH)							
1-metil-fenantren	+	-	+	-	-	-	-
2-metil-naftalen	-	+	+	-	+	+	+
9-metil fenantren	+	-	+	-	-	+	-

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žablja	Kod Ivanova	CS Telep
1,2-dimetil naftalen	-	-	+	-	-	-	-
1,3-dimetil naftalen	-	-	+	-	+	+	-
1,4-dimetil naftalen	-	-	+	-	-	-	-
1,5-dimetil naftalen	+	-	+	-	+	+	-
1,6-dimetil naftalen	-	-	-	-	-	+	-
1,8-dimetil naftalen	+	-	-	-	+	+	-
2-(1-metiletil) naftalen	-	-	+	-	+	+	-
1,6,7-trimetil-naftalen	+	-	+	-	+	+	-
2,3,6-trimetil-naftalen	+	-	+	-	+	-	-
Acenaftilen	+	-	-	-	-	-	-
Fluoren	+	-	+	-	+	+	-
4-metil-9H-fluoren	+	-	+	-	+	-	-
9H-fluoren-9-on	+	-	-	-	+	+	-
11H-benzo(b)fluoren	+	-	+	-	-	-	-
Antracen*	+	-	+	-	+	+	+
2-metil antracen	+	-	+	-	-	+	-
Fenantren	-	-	+	-	-	-	+
3,6-dimetil fenantren	-	-	+	-	-	-	-
2,7-dimetil fenantren	-	-	+	-	-	-	-
4H-ciklopenta(def)fenantren	-	-	+	-	-	-	-
Fluoranten*	-	-	+	+	-	-	+
Piren	+	+	+	-	-	+	+
Krizen	+	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)antracen	+	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)piren*	-	-	+	-	-	-	-
Trifenilen	+	-	+	-	-	-	-

Lokacija	DTD kanal Banatska Palanka – Novi Bečej	DTD kanal Savino Selo – Novi Sad	Veliki bački kanal	Krivaja	Jegrička	Nadela	Bajski Kanal
	Kod Kajtasova	Brana kod Novog Sada	Kod Srbobrana	Kod Srbobrana	Kod Žabija	Kod Ivanova	CS Telep
Steroidi							
Holesterol	+	+	-	-	-	-	-
Cijanati							
Metil-izocijanat	-	-	-	+	-	-	-
Organosumporna jedinjenja							
Dibenzotiofen	-	-	+	-	-	-	-
Organoazotna jedinjenja							
Difenil amin	-	-	-	-	-	+	-
N-fenil-1-naftalenamin	-	-	-	-	+	-	-
Terpeni							
Mentol	-	+	-	-	+	-	-
Kamfor	-	+	-	-	-	-	+
Limonen	+	-	-	-	-	+	-
Pesticidi							
p,p'-DDE	-	-	+	-	-	-	-

*prioritetna supstanca

PRILOG 2 – Klasifikacija sedimenta prema holandskoj metodologiji

Projekat:		Monitoring vode i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Dunav – Bezdan				
Frakcija < 2 µm		9.50	%			
Frakcija organske materije		3.53	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.28	0.41	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	17.1	24.78	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	16.8	26.51	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.401	0.51	0.3	10	2
Olovo (Pb)	mg/kg	5.76	7.77	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	13.6	24.41	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	67	111.94	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Antracen	mg/kg	0.002	0.002	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0127	0.013	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0247	0.025	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0201	0.020	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0346	0.035	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.0128	0.013	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.0146	0.015	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.014	0.014	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0122	0.012	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.1477	0.148	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.71	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0.25	0.71	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.5	1.42	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.71	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0.25	0.71	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		2				

Projekat:		Monitoring vode i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Dunav – nakon uliva Drave				
Frakcija < 2 µm		4.41	%			
Frakcija organske materije		0.98	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.33	0.57	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	11.7	19.89	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	8.27	16.33	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.334	0.47	0.3	10	1
Olovo (Pb)	mg/kg	4.43	6.80	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	10.4	25.26	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	47.9	103.65	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodoni						
Naftalen	mg/kg	0.00128	0.001	0.001		
Antracen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00529	0.005	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0072	0.007	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.00477	0.005	0.003		
Krizen	mg/kg	0.00802	0.008	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.00302	0.003	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.00427	0.004	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0	0.000	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0	0.000	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.03385	0.034	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0	0.00	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0	0.00	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0	0.00	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		1				

Projekat:		Monitoring vode i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Tisa – Martonoš				
Frakcija < 2 µm		9.77	%			
Frakcija organske materije		11.2	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.74	0.83	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	16.6	23.87	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	22.7	29.63	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.12	0.14	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	10.4	12.46	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	20.7	36.65	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	105	152.95	140	720	1
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0005	0.000	0.001		
Antracen	mg/kg	0.00489	0.004	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0188	0.017	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0597	0.053	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0492	0.044	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0478	0.043	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.0342	0.031	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.0224	0.020	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.0389	0.035	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0392	0.035	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.31559	0.282	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0	0.00	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.22	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.25	0.22	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0.25	0.22	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.22	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0.5	0.45	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		1				

Projekat:		Monitoring vode i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Tisa – ušće u Dunav				
Frakcija < 2 µm		18.70	%			
Frakcija organske materije		6.68	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	2.85	3.33	0.8	12	2
Hrom (Cr)	mg/kg	35	40.05	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	47.9	57.05	36	190	2
Živa (Hg)	mg/kg	0.113	0.12	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	20.3	22.89	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	46.4	56.59	35	210	3
Cink (Zn)	mg/kg	259	312.26	140	720	1
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.00878	0.009	0.001		
Antracen	mg/kg	0.0005	0.001	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00814	0.008	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00718	0.007	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.00378	0.004	0.003		
Krizen	mg/kg	0.00497	0.005	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.00502	0.005	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.00194	0.002	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.00454	0.005	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0058	0.006	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.05065	0.051	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.526	0.79	0.02		0
DDE	µg/kg	0.567	0.85	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	1.093	1.64	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0	0.00	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		3				

Projekat:		Monitoring vode i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Bosut – Batrovci				
Frakcija < 2 µm		5.00	%			
Frakcija organske materije		4.64	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	1.81	2.67	0.8	12	2
Hrom (Cr)	mg/kg	9.77	16.28	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	16.1	27.89	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.694	0.93	0.3	10	2
Olovo (Pb)	mg/kg	9.43	13.44	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	16	37.33	35	210	2
Cink (Zn)	mg/kg	75.3	146.50	140	720	1
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.001	0.001	0.001		
Antracen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00325	0.003	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00865	0.009	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.00753	0.008	0.003		
Krizen	mg/kg	0.00995	0.010	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.00354	0.004	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.00386	0.004	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.00288	0.003	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.04066	0.041	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0	0.00	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.54	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.25	0.54	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.54	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0.25	0.54	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		2				

Projekat:		Monitoring vode i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Bosut – ušće u Savu				
Frakcija < 2 µm		37.4	%			
Frakcija organske materije		8.85	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	4.32	4.00	0.8	12	2
Hrom (Cr)	mg/kg	23.4	18.74	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	32.8	27.61	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.208	0.18	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	75.4	66.57	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	37.6	27.75	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	88.0	70.17	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0005	0.001	0.001		
Antracen	mg/kg	0.0005	0.001	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00387	0.004	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00883	0.009	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.00707	0.007	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0097	0.010	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.00275	0.003	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.00531	0.005	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.00356	0.004	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.04209	0.042	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0	0.00	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0	0.00	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0.25	0.28	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0.25	0.28	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		2				

Projekat:		Monitoring vode i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Sava – Jamena				
Frakcija < 2 µm		12.5	%			
Frakcija organske materije		4.00	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	2.37	3.26	0.8	12	2
Hrom (Cr)	mg/kg	16.9	22.53	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	30.6	44.24	36	190	2
Živa (Hg)	mg/kg	1.24	1.50	0.3	10	2
Olovo (Pb)	mg/kg	79.2	101.23	85	530	1
Nikal (Ni)	mg/kg	30.2	46.98	35	210	3
Cink (Zn)	mg/kg	177	265.03	140	720	1
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0005	0.001	0.001		
Antracen	mg/kg	0.0005	0.001	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00352	0.004	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0151	0.015	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0149	0.015	0.003		
Krizen	mg/kg	0.02	0.020	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.0058	0.006	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.00546	0.005	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0045	0.005	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.07028	0.070	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0	0.00	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0	0.00	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	3.53	8.83	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	3.53	8.83	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		3				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Tamiš – Jaša Tomić				
Frakcija < 2 µm		26.9	%			
Frakcija organske materije		6.09	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	1.6	1.75	0.8	12	1
Hrom (Cr)	mg/kg	30	28.90	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	29	30.01	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.116	0.12	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	0.022	0.02	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	23.2	22.01	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	2930	2933.46	140	720	4+
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0005	0.001	0.001		
Antracen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0196	0.020	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00139	0.001	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0	0.000	0.003		
Krizen	mg/kg	0	0.000	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.0005	0.001	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.0005	0.001	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0	0.000	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.02249	0.022	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.41	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.25	0.41	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0	0.00	10	4000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0.25	0.41	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0.25	0.41			0
Konačna klasifikacija		4+				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Tamiš – ušće u Dunav				
Frakcija < 2 µm		23.6	%			
Frakcija organske materije		9.04	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.943	0.98	0.8	12	1
Hrom (Cr)	mg/kg	39.5	40.62	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	37.2	38.71	36	190	2
Živa (Hg)	mg/kg	0.072	0.07	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	18.4	18.92	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	29.6	30.81	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	131	136.44	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.00043	0.000	0.001		
Antracen	mg/kg	0.00282	0.003	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0134	0.013	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0261	0.026	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0278	0.028	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0357	0.036	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.0225	0.023	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.0233	0.023	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.0229	0.023	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0215	0.022	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.19645	0.196	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.28	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.28	0.01		0
DDT	µg/kg	0.25	0.28	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.75	0.83	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0.25	0.28	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.28	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0.25	0.28			0
HCH ukupni	µg/kg	0.75	0.83	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		2				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Stari Begej – Hetin				
Frakcija < 2 µm		25.1	%			
Frakcija organske materije		13.0	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.342	0.32	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	32.8	32.71	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	89.5	85.02	36	190	2
Živa (Hg)	mg/kg	0.005	0.00	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	20.1	19.38	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	38.7	38.56	35	210	2
Cink (Zn)	mg/kg	145.0	140.06	140	720	1
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Antracen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00357	0.003	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00135	0.001	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0005	0.000	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0005	0.000	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0	0.000	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.00123	0.001	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0	0.000	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.00715	0.005	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0	0.00	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0	0.00	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0	0.00	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		2				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Plovni Begej – Itebej				
Frakcija < 2 µm		46.60	%			
Frakcija organske materije		20.9	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	3.07	2.07	0.8	12	2
Hrom (Cr)	mg/kg	144	100.56	100	380	1
Bakar (Cu)	mg/kg	168	108.97	36	190	3
Živa (Hg)	mg/kg	3.38	2.59	0.3	10	3
Olovo (Pb)	mg/kg	140	101.28	85	530	1
Nikal (Ni)	mg/kg	48.8	30.18	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	704	445.67	140	720	1
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0005	0.000	0.001		
Antracen	mg/kg	0.00826	0.004	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0202	0.010	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0225	0.011	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0155	0.007	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0177	0.008	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.008	0.004	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.00891	0.004	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.00356	0.002	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.10513	0.050	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0	0.00	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.12	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.25	0.12	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.12	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0.25	0.12	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		3				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Zlatica – CS Vrbica				
Frakcija < 2 µm		17.2	%			
Frakcija organske materije		10.3	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.027	0.03	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	10.3	12.20	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	13.4	15.31	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.232	0.25	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	7.31	8.02	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	15.6	20.07	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	43.7	52.27	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Antracen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00198	0.002	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00262	0.003	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0029	0.003	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0039	0.004	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.00125	0.001	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.0005	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.00195	0.002	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.00145	0.001	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.01655	0.016	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.24	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.24	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.5	0.49	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.24	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0.25	0.24	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		0				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Brzava – Markovićevo				
Frakcija < 2 µm		36.7	%			
Frakcija organske materije		10.9	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	2.84	2.52	0.8	12	2
Hrom (Cr)	mg/kg	41.6	33.71	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	53.4	44.13	36	190	2
Živa (Hg)	mg/kg	0.352	0.31	0.3	10	1
Olovo (Pb)	mg/kg	0.047	0.04	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	21.8	16.34	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	5770	4578.07	140	720	4+
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0005	0.000	0.001		
Antracen	mg/kg	0.00885	0.008	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0257	0.024	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0819	0.075	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0554	0.051	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0473	0.043	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.053	0.049	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.0586	0.054	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0625	0.057	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.39375	0.361	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.23	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.23	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.5	0.46	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0	0.00	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		4+				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		DTD Banatska Palanka – Novi Bečej (Kajtasovo)				
Frakcija < 2 µm		46.1	%			
Frakcija organske materije		11.5	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	1.2	1.00	0.8	12	1
Hrom (Cr)	mg/kg	36.1	25.40	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	50.9	37.00	36	190	2
Živa (Hg)	mg/kg	0.005	0.00	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	0.33	0.26	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	45.1	28.16	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	189	128.81	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.00262	0.002	0.001		
Antracen	mg/kg	0.00701	0.006	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0308	0.027	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0332	0.029	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0172	0.015	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0222	0.019	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.0875	0.076	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.0482	0.042	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0496	0.043	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.29833	0.260	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.22	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0.25	0.22	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.5	0.44	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0.25	0.22	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.22	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0.5	0.44	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		2				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		DTD Savino Selo – Novi Sad (brana Novi Sad)				
Frakcija < 2 µm		27.03	%			
Frakcija organske materije		26.1	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.409	0.28	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	26.9	25.85	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	32.7	25.11	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.189	0.17	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	11.9	9.81	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	28.7	27.13	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	90.9	74.75	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.144	0.055	0.001		
Antracen	mg/kg	0.00353	0.001	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00543	0.002	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00346	0.001	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.00135	0.001	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0005	0.000	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.0008	0.000	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.00211	0.001	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0	0.000	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0	0.000	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.16118	0.062	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.10	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.25	0.10	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0.25	0.10	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.10	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0.25	0.10			0
HCH ukupni	µg/kg	0.75	0.29	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		0				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Veliki bački kanal – Srbobran				
Frakcija < 2 µm		9.22	%			
Frakcija organske materije		12.7	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.432	0.46	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	21.4	31.27	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	47.2	60.32	36	190	2
Živa (Hg)	mg/kg	0.358	0.43	0.3	10	1
Olovo (Pb)	mg/kg	20	23.63	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	30.8	56.09	35	210	3
Cink (Zn)	mg/kg	78.7	113.88	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0166	0.013	0.001		
Antracen	mg/kg	0.0406	0.032	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.172	0.135	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.12	0.094	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.13	0.102	0.003		
Krizen	mg/kg	0.158	0.124	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.187	0.147	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.35	0.275	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.24	0.189	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.356	0.280	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	1.7702	1.391	1	40	2
Pesticidi						
DDD	µg/kg	41.3	32.44	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.20	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	41.55	32.64	10	4000	2
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0	0.00	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		3				

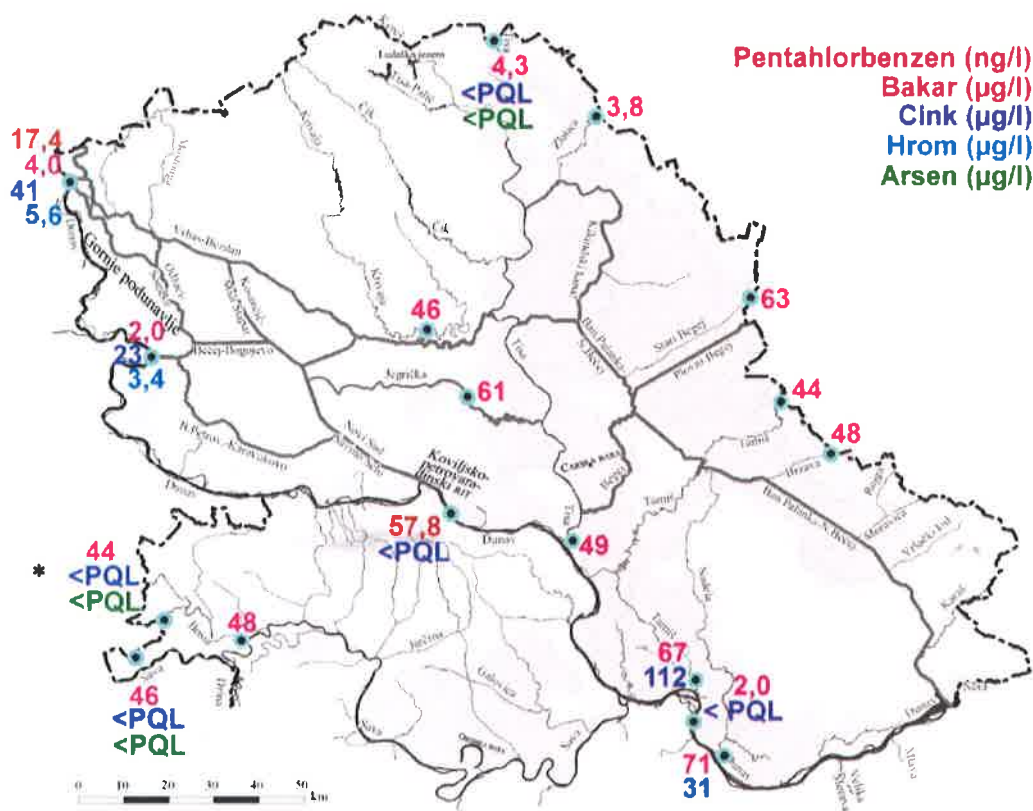
Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Krivaja – Srbobran				
Frakcija < 2 µm		27.9	%			
Frakcija organske materije		13.6	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.396	0.35	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	26.9	25.43	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	82	73.98	36	190	2
Živa (Hg)	mg/kg	0.11	0.10	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	10.2	9.48	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	18.7	17.27	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	304	276.18	140	720	1
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0005	0.000	0.001		
Antracen	mg/kg	0.0005	0.000	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0059	0.004	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00473	0.003	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.00293	0.002	0.003		
Krizen	mg/kg	0.00379	0.003	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.00392	0.003	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.00238	0.002	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.00389	0.003	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0092	0.007	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.03774	0.028	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.18	0.02		0
DDE	µg/kg	0.821	0.60	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	1.071	0.79	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0.25	0.18			0
HCH ukupni	µg/kg	0.25	0.18	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		2				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Nadela – Ivanovo				
Frakcija < 2 µm		9.32	%			
Frakcija organske materije		17.6	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.383	0.36	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	12.13	17.67	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	28.7	33.16	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0	0.00	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	8.62	9.52	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	36.1	65.40	35	210	3
Cink (Zn)	mg/kg	98.9	132.66	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.00194	0.001	0.001		
Antracen	mg/kg	0.0014	0.001	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0236	0.013	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.00649	0.004	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.00157	0.001	0.003		
Krizen	mg/kg	0.00121	0.001	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.00242	0.001	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.0005	0.000	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.0005	0.000	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.03963	0.023	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.507	0.29	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.14	0.01		0
DDT	µg/kg	0.25	0.14	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	1.007	0.57	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0.25	0.14	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0.25	0.14	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.14	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0.898	0.51			0
HCH ukupni	µg/kg	1.648	0.94	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		3				

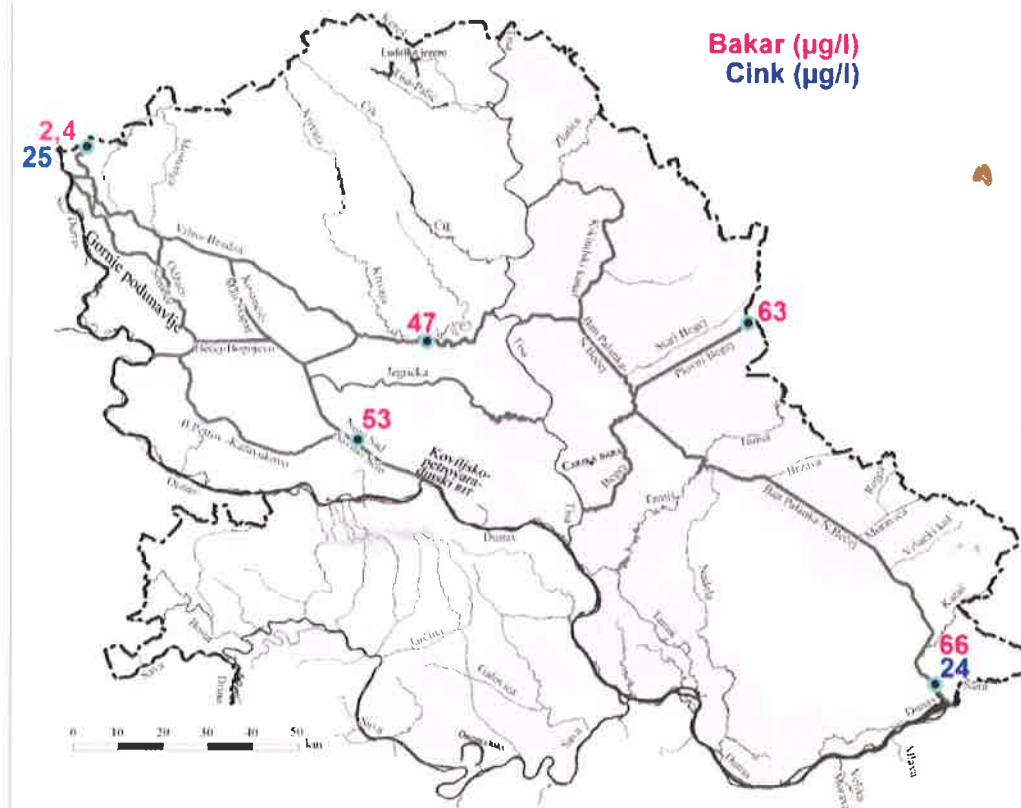
Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Jegrička – Žabalj				
Frakcija < 2 µm		33.2	%			
Frakcija organske materije		6.5	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.185	0.19	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	21.8	18.74	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	21.8	20.23	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	0.005	0.00	0.3	10	0
Olovo (Pb)	mg/kg	15.6	14.79	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	31.3	25.38	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	59.3	52.14	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.0005	0.001	0.001		
Antracen	mg/kg	0	0.000	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.00239	0.002	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0005	0.001	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0	0.000	0.003		
Krizen	mg/kg	0	0.000	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0	0.000	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0	0.000	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0	0.000	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0	0.000	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.00339	0.003	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0.25	0.38	0.02		0
DDE	µg/kg	0.25	0.38	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0.5	0.77	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0.25	0.38	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0	0.00			0
HCH ukupni	µg/kg	0.25	0.38	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		0				

Projekat:		Monitoring voda i sedimenta Vojvodine				
Naručilac:		PSZZS				
Uzorak:		Bajski kanal – CS Telep				
Frakcija < 2 µm		33.4	%			
Frakcija organske materije		19.1	%			
		Merena vrednost	Korigovana vrednost	Referentna vrednost	Interventna vrednost	Klasifikacija
Metali						
Kadmijum (Cd)	mg/kg	0.75	0.57	0.8	12	0
Hrom (Cr)	mg/kg	24.8	21.23	100	380	0
Bakar (Cu)	mg/kg	28.4	21.99	36	190	0
Živa (Hg)	mg/kg	1.64	1.43	0.3	10	2
Olovo (Pb)	mg/kg	10.8	8.96	85	530	0
Nikal (Ni)	mg/kg	24.9	20.08	35	210	0
Cink (Zn)	mg/kg	60.5	47.36	140	720	0
Policiklični aromatični ugljovodonici						
Naftalen	mg/kg	0.00953	0.005	0.001		
Antracen	mg/kg	0.00421	0.002	0.001		
Fenantren	mg/kg	0.0379	0.020	0.005		
Fluoranten	mg/kg	0.0444	0.023	0.03		
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.0211	0.011	0.003		
Krizen	mg/kg	0.0364	0.019	0.1		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.0132	0.007	0.02		
Benzo(a)piren	mg/kg	0.00951	0.005	0.003		
Benzo(ghi)perilen	mg/kg	0.0119	0.006	0.08		
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0	0.000	0.06		
PAH (suma 10)	mg/kg	0.18815	0.099	1	40	0
Pesticidi						
DDD	µg/kg	0	0.00	0.02		0
DDE	µg/kg	0	0.00	0.01		0
DDT	µg/kg	0	0.00	0.09		0
DDD/DDE/DDT	µg/kg	0	0.00	10	4000	0
Aldrin	µg/kg	0	0.00	0.06		0
Dieldrin	µg/kg	0	0.00	0.5		0
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	0	0.00			0
Endrin	µg/kg	0	0.00	0.04		0
Drins	µg/kg	0	0.00	5	4000	0
Alfa - HCH	µg/kg	0	0.00	3		0
Beta - HCH	µg/kg	0	0.00	9		0
Gama - HCH	µg/kg	0	0.00	0.05		0
Delta - HCH	µg/kg	0.25	0.13			0
HCH ukupni	µg/kg	0.25	0.13	10	2000	0
Alfa Endosulfan	µg/kg	0	0.00	0.01	4000	0
Endosulfan + sulfat	µg/kg	0	0.00			0
Heptahlor	µg/kg	0	0.00	0.7	4000	0
Heptahlor-epoksid	µg/kg	0	0.00	0.0002	4000	0
Heptahlor + epoksid	µg/kg	0	0.00			0
Konačna klasifikacija		2				

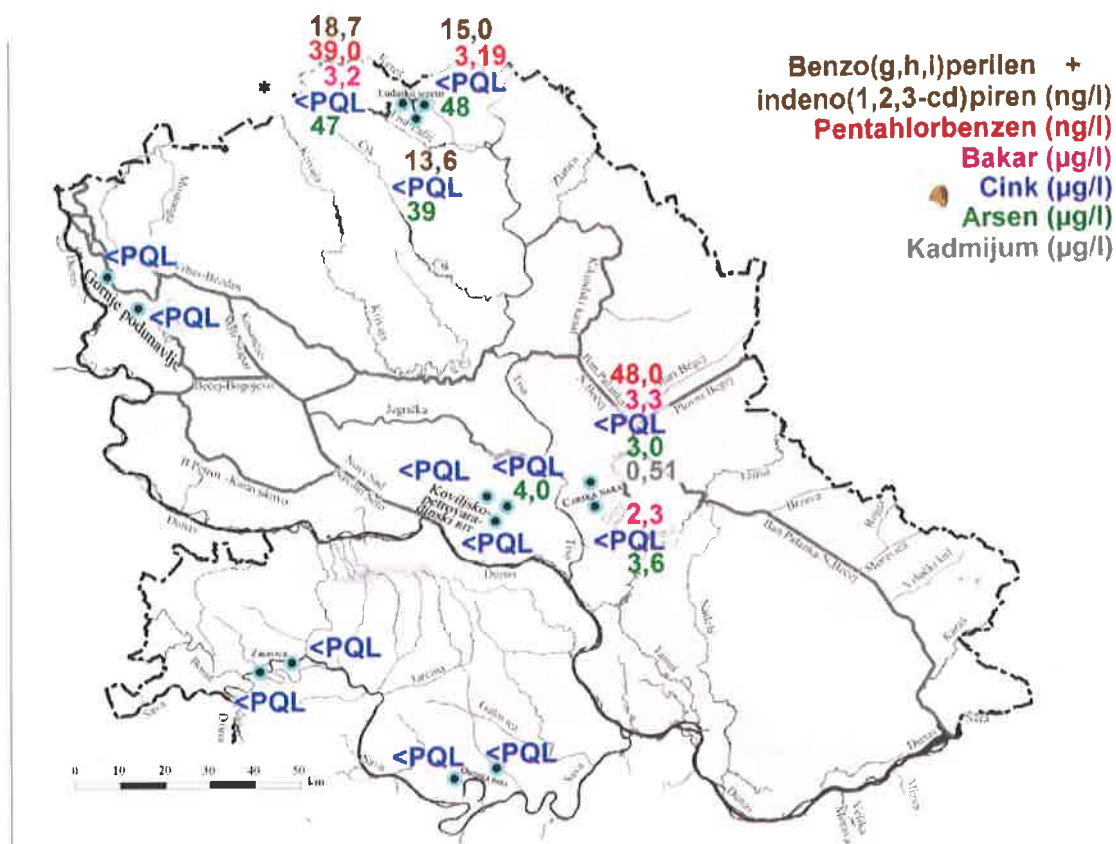
PRILOG 3 – GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA ISTRAŽIVANJA



Slika 1. Lokacije na rekama u Vojvodini na kojima postoji indikacija lošeg hemijskog statusa vode usled prekoračenja bar jednog kriterijuma kvaliteta za dati parametar

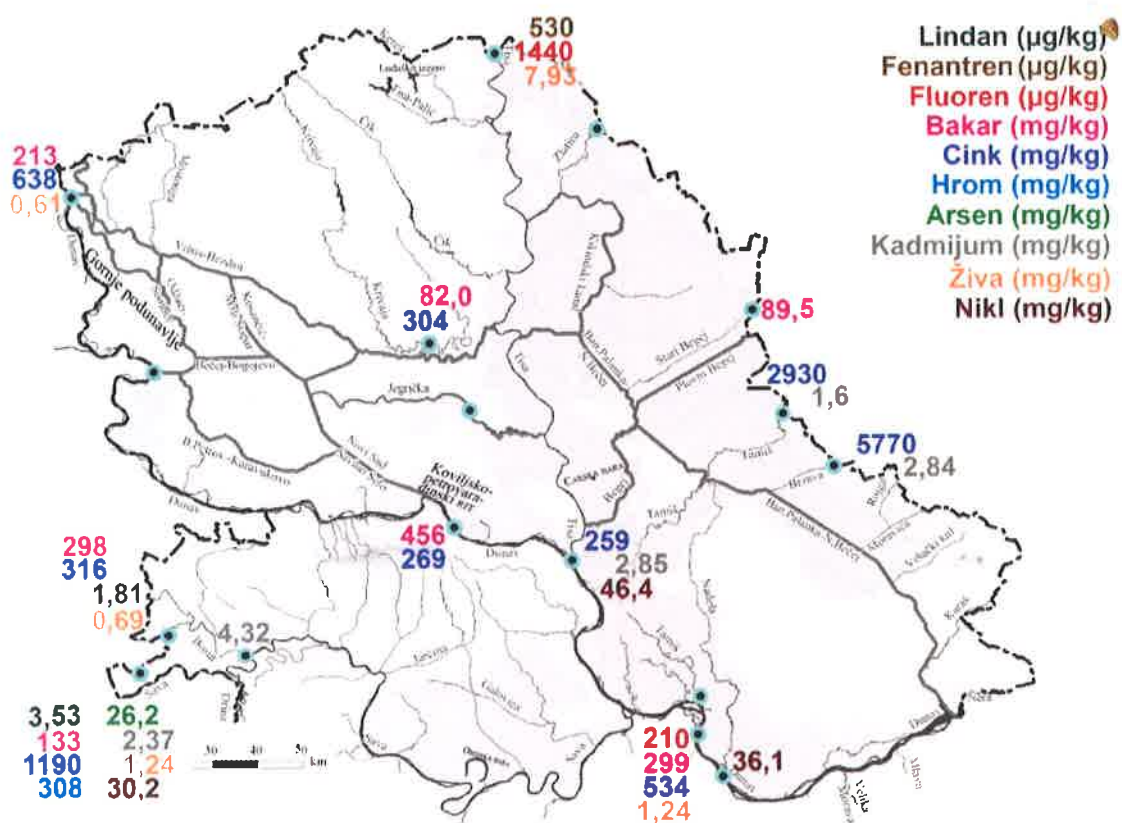


Slika 2. Lokacije na kanalima u Vojvodini na kojima postoji indikacija lošeg hemijskog statusa vode usled prekoračenja bar jednog kriterijuma kvaliteta za dati parametar

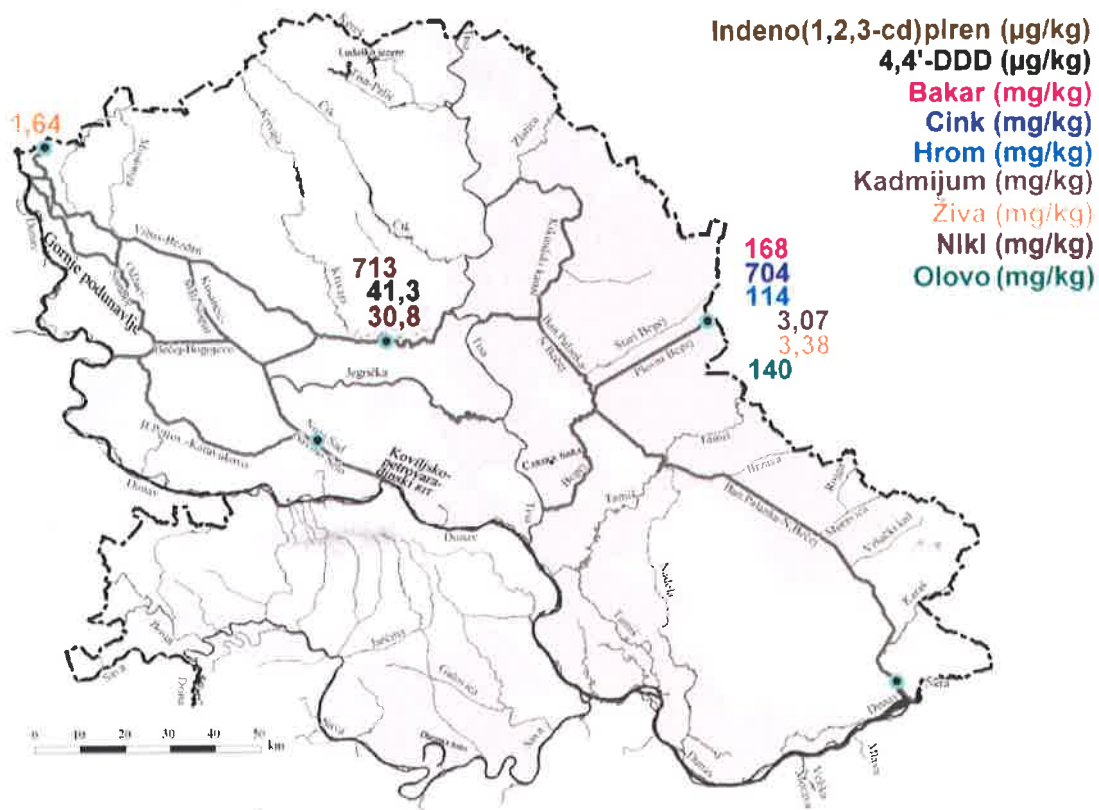


* - nije moguće dati ocenu hemijskog statusa jer je PQL viši od standarda kvaliteta, ali postoji sumnja da je standard kvaliteta prekoračen

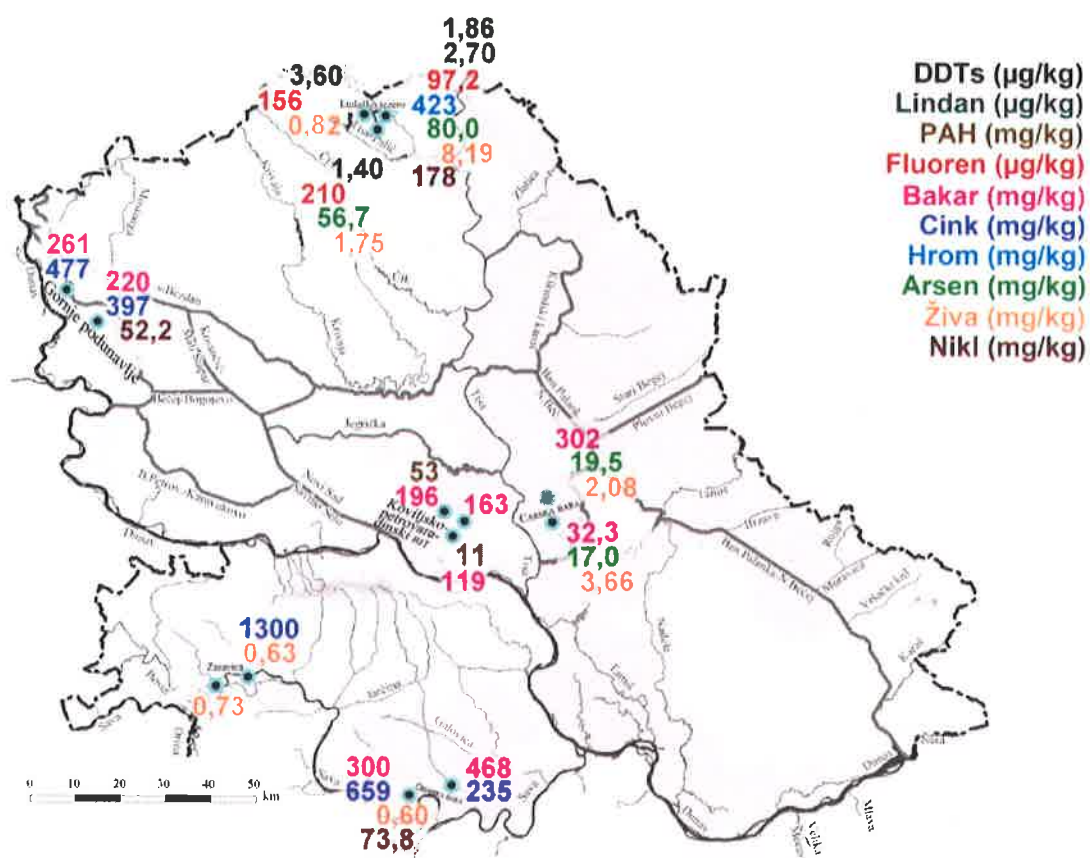
Slika 3. Lokacije u zaštićenim zonama u Vojvodini na kojima postoji indikacija lošeg hemijskog statusa vode usled prekoračenja bar jednog kriterijuma kvaliteta za dati parametar



Slika 4. Lokacije na rekama u Vojvodini na kojima postoji indikacija lošeg hemijskog statusa sedimenta usled prekoračenja bar jednog kriterijuma kvaliteta za dati parametar



Slika 5. Lokacije na kanalima u Vojvodini na kojima postoji indikacija lošeg hemijskog statusa sedimenta usled prekoračenja bar jednog kriterijuma kvaliteta za dati parametar



Slika 6. Lokacije u zaštićenim zonama u Vojvodini na kojima postoji indikacija lošeg hemijskog statusa sedimenta usled prekoračenja bar jednog kriterijuma kvaliteta za dati parametar