



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД

Извештај о контроли квалитета река и канала на територији Београда за 2022. годину

на основу Уговора V-01 бр. 401.1-136/2021

ИНВЕСТИТОР: Град Београд – Градска управа града Београда,
Секретаријат за заштиту животне средине
Карађорђева 71, Београд

ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА: Градски завод за јавно здравље Београд,
Булевар диспота Стефана 54а, Београд

ДИРЕКТОР ЗАВОДА:  Проф. др Душанка Матијевић

ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРА У
ДЕЛАТНОСТИ ХИГИЈЕНЕ
И ХУМАНЕ ЕКОЛОГИЈЕ:  Др Славиша Младеновић, спец. хигијене

НАЧЕЛНИК ЈЕДИНИЦЕ ЗА
ИСПИТИВАЊЕ
КВАЛИТЕТА И
УНАПРЕЂЕЊЕ СТАЊА
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ:  Др Драган Пајић, спец. хигијене

ШЕФ ОДСЕКА ЗА ВОДЕ:  Др Ивана Ристановић-Поњавић, спец. хигијене

СТРУЧНИ САРАДНИЦИ: Аљоша Танасковић, дипл. биолог
Весна Милутиновић, дипл. инж. хем. техн. спец.
токс.
Dr sc. med. Дара Јовановић, спец. микробиологије
Dr sc. med. Тамјана Пљеша, спец. микробиологије
Др Слађана Ранђеловић, спец. микробиологије
Стефан Недовић, дипл. биолог
Dr sc. Ана Благојевић, дипл. биолог

С А Д Р Ж А Ј

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ	5
1.0. ЦИЉ И ЗНАЧАЈ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА	7
2.0. МЕСТА УЗОРКОВАЊА И НАЧИН ИСПИТИВАЊА	8
2.1. Водна тела и мониторинг профили	8
2.2. Медијуми и параметри контроле	9
2.3. Динамика контроле	14
2.4. Узимање узорака	15
2.5. Испитивање – методе и опрема	16
2.6. Провера поузданости аналитичких резултата	17
2.7. Оцена резултата испитивања	17
2.8. Извештавање о спровођењу Програма	18
3.0. ВОДНА ТЕЛА ТИПА 1	19
3.1. Сава	19
3.2. Дунав	30
4.0. ВОДНА ТЕЛА ТИПА 2	43
4.1. Колубара	43
5.0. ВОДНА ТЕЛА ТИПА 3	56
5.1. СЛИВ САВЕ	56
5.1.1. Топчидерска река	56
5.1.2. Железничка река	63
5.1.3. Баричка река	70
5.1.4. Маричка река	76
5.2. СЛИВ ДУНАВА	82
5.2.1. Болечица	82
5.2.2. Грочица	88
5.3. СЛИВ КОЛУБАРЕ	94
5.3.1. Бељаница	94
5.3.2. Пештан	101
5.3.3. Турија	107
5.3.4. Лукавица	114
5.3.5. Барајевска река	120
5.4. СЛИВ ВЕЛИКЕ МОРАВЕ	126
5.4.1. Велики Луг	126
5.4.2. Сопотска река	132
5.4.3. Раља	138
6.0. ВЕШТАЧКА ВОДНА ТЕЛА	145
6.1. КАНАЛИ ЈУГОИСТОЧНОГ СРЕМА	145
6.1.1. Галовица	145

6.1.2. Програска Јарчина	156
6.2. КАНАЛИ ЈУГОЗАПАДНОГ БАНАТА	162
6.2.1. Сибница	162
6.2.2. Каловита	168
6.2.3. Визељ	174
6.2.4. Канал ПКБ	181
6.2.5. Караш	186
6.3. КАНАЛИ ПОСАВИНЕ	192
6.3.1. Обреновачки канал	192
7.0. ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ	198
8.0. ПРЕДЛОГ ДАЉИХ АКТИВНОСТИ	204

СКРАЋЕНИЦЕ КОРИШЋЕНЕ У ТЕКСТУ

RS	Република Србија
BPK ₅	Петодневна биолошка потрошња кисеоника
BTEX	Бензен, Толуен, Етилбензен, Ксилен
HPK	Хемијска потрошња кисеоника
CSQG	Канадски водич за квалитет седимента
ICPDR	Међународна комисија за заштиту Дунава
IFA	Индекс фосфатазне активности
MDK	Максимално дозвољена концентрација
MPN	Највероватнији број
QA	Осигурање квалитета
QC	Контрола квалитета
PAH	Полициклични ароматични угљоводоници
PCBs	Полихлоровани бифенили
POPs	Перзистентни органски полутанти
TOC	Укупни органски угљеник
TN	Укупни азот
TP	Укупни фосфор
TPH	Нафтни угљоводоници
ABS	Површински активне материје (детерџенти)
n.o.	Норма није одређена

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Административно подручје Београда веома је богато свим облицима површинских вода (велике реке, речице, потоци, канали, акумулације, баре, мочваре, плавна подручја), које су станиште бројних врста акватичне флоре и фауне. Овај природни потенцијал је за сада недовољно искоришћен за развој еколошког и наутичког туризма, спортског и привредног риболова, рекреације и спортова на води, пољопривреде, транспорта и сл.

У Шумадијском делу Београда налази се преко 30 река, речица, акумулација и канала, док у сремском и банатском делу доминира мрежа мелиорационих канала, бројне велике баре, форланди и плавна подручја. Наравно, ту су Дунав и Сава, две највеће реке у ширем окружењу. Све воде са подручја Града припадају Црноморском сливу.

Територија Србије има изузетан значај за цео дунавски слив, о чему довољно говори податак да се на потезу од Мађарске до Бугарске границе протицај Дунава више него удвостручава, због пријема вода Драве, Тисе, Саве, Тамиша, Мораве, Млаве, Нере, Пека, Тимока и низа малих водотока.

Градски завод за јавно здравље Београд (ГЗЗЈЗ) већ више од 40. година прати квалитет вода Дунава и Саве, а више од 25. година и бројних мањих река и канала на територији Београда.

Скупштина Града је 1985, на предлог Секретаријата за заштиту животне средине усвојила Програм контроле квалитета површинских вода на територији Београда. Поред Секретаријата у изради Програма учествовали су представници водопривреде, здравства, научно-истраживачких установа и највећих загађивача, што је обезбедило мултидисциплинарни приступ и висок квалитет Програма, који је позитивно оцењен од стране Фондације Кусто и Међународне комисије за заштиту реке Дунав (ICPDR). Програм се стално иновира и унапређује у складу са сазнањима, као и новим прописима у овој области.

Током протеклих 30 година драстично се променила ситуација у нашем окружењу, подунавским земљама и ЕУ. Усвојени су: Конвенција о заштити Дунава, Оквирна директива о водама (2000/60 ЕЦ) и Директива о квалитету воде намењене рекреацији на отвореним купалиштима (2006/7 ЕЦ). Ово је нов приступ у управљању водама везан за слив и сва регулатива и активности на заштити вода усклађене су са овим принципом.

У последњих пар година Република Србија је скоро у целини усагласила регулативу са прописима ЕУ, тачније са Оквирном директивом о водама. Усвојени су: Одлука о утврђивању Пописа вода I реда (С. Гласник РС, 83/2010), Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (С. Гласник РС, 96/2010), Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 24/2014), Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (С. Гласник РС, број 74/2011) и Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 50/2012).

У складу са новим прописима извршене су озбиљне и опсежне измене у Програму контроле квалитета површинских вода на територији Београда у 2012. години, у погледу: контролисаних водотокова и профила, као и параметара контроле, како би се он у потпуности ускладио са њима. Уведени су нови параметри контроле и аналитичке методе, којима се прецизније дефинише степен и врста загађења, а знатно већи значај даје се еколошком статусу/потенцијалу водних тела. На овај начин резултати Мониторинга се валидно могу поредити са резултатима мониторинга земљама у окружењу, што олакшава и омогућава унапређење рада на заштити вода.

Програм контроле квалитета површинских вода покривао је 24 водотока са 28 контролних профила а од 2018. обухвата 25 водотока са 29 профила и њиме су дефинисани: контролисана водна тела на водотоку, број и положај контролних локалитета, медијуми контроле, учесталост узорковања, параметри контроле и аналитичке методе, провера поузданости аналитичких резултата, начин оцене квалитета површинских вода и извештавања о стању квалитета река и канала.

Скупштина Града, преко Секретаријата за заштиту животне средине, обезбедила је финансијска средства за реализацију Програма контроле квалитета вода река и канала на територији Београда у 2022./23. години у оквиру приоритетних задатака Еколошког мониторинга стања животне средине који се спроводи у Београду већ дуги низ година.

У протеклој години испитивања су обављена у периоду јануар – децембар, у свему како је Програмом и предвиђено, а резултати контроле квалитета површинских вода, редовно су достављани у виду месечних извештаја Секретаријату за заштиту животне средине, Агенцији за заштиту животне средине, Републичкој санитарној инспекцији и Управи за воде. Секретаријат за заштиту животне средине публиковао је резултате контроле у месечним Еколошким билтенима и достављао их бројним заинтересованим организацијама и појединцима.

У овом извештају приказани су резултати свих теренских и лабораторијских испитивања извршених у току 2022. године, а оцена квалитета и коментар стања извршен је у складу са важећим домаћим и међународним прописима. У новим прописима има доста неусаглашености, недоречености, стручних грешака и пропуста, па је у појединим случајевима тешко дати валидну оцену стања. На жалост поређење већине параметара је могуће извршити само са годинама од када је уведена нова легислатива у којој је повећан број класа у које се вода сврстава, измењене су и пооштрене норме, а уведена су и испитивања нових параметара за оцену стања, која до тада нису вршена.

Напомињемо да су за водна тела река на територији Београда, дефинисана Правилником о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (С. Гласник РС, 96/2010) одређене норме које нису потпуно сагласне са нормама утврђеним Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (С. Гласник РС, број 74/2011), за реке на којима се ова водна тела налазе.

1.0. ЦИЉ И ЗНАЧАЈ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА

Заштита и унапређење квалитета вода и њихово одрживо, вишенаменско коришћење је право и обавеза многих органа управе, локалне самоуправе и јавних предузећа, али и свих грађана Београда, уколико желимо да располажемо довољним количинама квалитетне воде и у наредном периоду.

Контрола квалитета вода река и канала на територији Београда у 2022. години вршена је у циљу: оцене квалитета водотокова у односу на релевантне прописе, процене подобности за водоснабдевање Београда, Обреновца, Барича и Винче, процене санитарног стања водотока и могућности здравствено безбедне рекреације грађана, процене подобности за наводњавање пољопривредних површина, праћења тренда загађивања вода, процене таложења неорганских и органских микрополутаната у седименту, праћења кумулације неорганских и органских микрополутаната у хидробионтима, оцене способности самопречишћавања, сапробног статуса и напредовања процеса еутрофизације, обезбеђења података за пројектовање уређаја за третман отпадних вода, провере ефикасности мера предузетих на очувању квалитета вода и потребе предузимања додатних мера санације, заштите и унапређења.

Наведени циљеви постављени су имајући у виду да се водотоци на територији Града користе: као изворишта водоснабдевања Београда и других мањих насеља, за привредни и спортски риболов, рекреацију, спортове на води наводњавање, пловидбу и друге водопривредне сврхе.

Да би се обезбедили неопходни подаци за остварење наведених циљева било је потребно успоставити систематску мултидисциплинарну контролу: физичко-хемијских и хемијских параметара који подржавају биолошке елементе квалитета, микробиолошких параметара за класификацију еколошког статуса/потенцијала, биолошких елемената квалитета за класификацију еколошког статуса/потенцијала, приоритетних, приоритетних хазардних и осталих загађујућих супстанци у води, неорганских и органских микрополутаната у седименту, као и контролу укључивања перзистентних опасних неорганских и органских микрополутаната у ланце исхране, наведених у поглављу 2.2.

Подаци добијени вишегодишњим праћењем, могу се користити и као основа за процену ефикасности предузетих мера санације, подлога за пројектовање уређаја за третман комуналних отпадних вода, израду стратешких процена утицаја на животну средину појединих програма и планова из области просторног планирања и урбанизма, као и процена утицаја на животну средину при пројектовању и градњи објеката који могу бити од значаја за водне ресурсе.

Посебно наглашавамо, као изузетно важну чињеницу, да у складу са важећим Законом о водама, и концептом заштите и коришћења површинских и подземних вода, **водоснабдевање становништва има приоритет над свим другим облицима коришћења водних ресурса**, што се мора стално имати у виду код планирања активности на овим водним телима.

2.0. МЕСТА УЗОРКОВАЊА И НАЧИН ИСПИТИВАЊА

На основу резултата дугогодишњих испитивања, као и искустава из мониторинга који спроводи Републички хидрометеоролошки завод и ICPDR извршено је неопходно прилагођавање Програма да би се остварили сви напред наведени циљеви.

2.1. ВОДНА ТЕЛА И МОНИТОРИНГ ПРОФИЛИ

Програм контроле квалитета вода река и канала на територији Београда за 2022./2023. годину обухватио је следећа водотоке и водна тела:

Сава (СА1), Дунав (Д5 и Д6), Колубара (КОЛ1 и КОЛ3), Галовица, Топчидерска река (ТОПЦ1), Железничка река, Баричка река, Маричка река, Пештан (ПЕСТ1), Турија (ТУР1), Бељаница (БЕЉ1), Лукавица, Болечица (БОЛ2), Грочица, Велики луг (ВЛУГ1), Раља (РАЉ), Барајевска река (БАРАЈ), Сопотска река, Сибница, Каловита, Визељ, Канал ПКБ, Обреновачки канал, Прогарска јарчина и канал Караш.

Контролом је обухваћено 25 водотока (реке и канали) на 29 профила, на ширем подручју Града, на којима се испитивање обављала на ниже наведеним водним телима и профилима:

Сава -		
Забран (30km)	N 44° 40' 06"	E 20° 14' 40"
Макиш (10km)	N 44° 45' 58"	E 20° 21' 24"
Дунав –		
Батајница (1182km)	N 44° 55' 21"	E 20° 19' 23"
Винча (1145km)	N 44° 46' 09"	E 20° 37' 30"
Колубара –		
мост у селу Ћелије	N 44° 21' 56"	E 20° 11' 53"
мост на путу за Обреновац	N 44° 39' 12"	E 20° 13' 27"
Галовица –		
мост у Дечу	N 44° 48' 50"	E 20° 09' 32"
код црпне станице	N 44° 46' 09"	E 20° 21' 03"
Топчидерска река –		
мост изнад Цареве Ћуприје	N 44° 47' 54"	E 20° 25' 51"
Железничка река –		
мост код фабрике “Лола”	N 44° 43' 38"	E 20° 22' 13"
Баричка река –		
мост у фабрици “Прва Искра”	N 44° 39' 07"	E 20° 15' 44"
Марица –		
мост у Дражевцу	N 44° 34' 43"	E 20° 13' 49"
Пештан –		
мост на ибарској магистрали	N 44° 25' 20"	E 20° 16' 12"
Турија –		
мост на путу за Лазаревац	N 44° 29' 22"	E 20° 17' 49"
Бељаница –		
мост на путу за Лазаревац	N 44° 29' 38"	E 20° 17' 56"
Лукавица –		

мост на Ибарској магистрали	N 44° 23' 55"	E 20° 15' 02"
Болечица – мост на смедеревском путу	N 44° 44' 39"	E 20° 36' 34"
Грочица – мост код пијаце	N 44° 40' 15"	E 20° 42' 53"
Велики луг – мост на путу за Јагњило	N 44° 23' 60"	E 20° 44' 37"
Раља – мост код аутопута	N 44° 35' 09"	E 20° 49' 32"
Каловита – код црпне станице	N 44° 51' 15"	E 20° 33' 42"
Сибница – мост на панчевачком путу	N 44° 52' 00"	E 20° 35' 45"
Визељ – код црпне станице	N 44° 51' 13"	E 20° 26' 50"
Барајевска река – мост за Баждаревац	N 44° 33' 15"	E 20° 23' 42"
Сопотска река – мост у Ђуринцима,	N 44° 31' 23"	E 20° 36' 38"
Канал Караш – мост код Ченте	N 45° 05' 48"	E 20° 22' 34"
Канал ПКБа – код црпне станице	N 44° 55' 22"	E 20° 21' 42"
Прогарска јарчина – Код црпне станице	N 44° 43' 07"	E 20° 08' 53"
Обреновачки канал- мост на путу за Забран	N 44° 39' 28"	E 20° 13' 37"

Избор контролних профила извршен је према критеријуму репрезентативности, а одабрани профили испуњавали су следеће услове:

Локација ван зоне директног утицаја улива притока или излива отпадних вода.

Добра хомогеност воде, да коефицијент измешаности буде 0,70-0,90.

2.2. МЕДИЈУМИ И ПАРАМЕТРИ КОНТРОЛЕ

Систематском контролом у оквиру мониторинга су обухваћени следећи медијуми слатководног екосистема: вода, седимент и хидробионти, у којима су одређивани следећи параметри:

Вода

Контрола квалитета воде река и канала обухвата теренско и лабораторијско испитивање: општих и основних физичко-хемијских, микробиолошких и биолошких параметара и елемената за класификацију еколошког статуса и потенцијала, оцену подобности за купање, оцену приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, као и осталих загађујућих супстанци.

У свим узорцима воде река и канала одређују се општи и основни физичко-хемијски параметри (табела 1.) и микробиолошки параметри (табела 2.).

Табела 1. Општи физичко-хемијски параметри који подржавају биолошке елементе квалитета и основни параметри

Температура воде	°C
pH вредност	
Провидност (Secchi)	cm
Електропроводљивост	µS/cm
Укупна тврдоћа као CaCO ₃	mg/l
Укупни алкалитет- CaCO ₃	mg/l
Растворени кисеоник	mg/l
Засићеност воде кисеоником	%
Биолошка потрошња кисеоника БПК-5	mg/l
Хемијска потрошња кисеоника из KMnO ₄	mg/l
Хемијска потрошња кисеоника из K ₂ Cr ₂ O ₇	mg/l
Укупни органски угљеник -ТОС	mg/l
Амонијум (NH ₄ -N)	mg/l
Нитрити (NO ₂ -N)	mg/l
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l
Укупни азот (N)	mg/l
Ортофосфати (PO ₄ -P)	mg/l
Укупни растворени фосфор (P)	mg/l
Силикати (SiO ₂)-растворени	mg/l
Сулфати	mg/l
Хлориди	mg/l
Суспендоване материје	mg/l
Укупне растворене соли	mg/l

Табела 2. Микробиолошки параметри за класификацију еколошког статуса/потенцијала

Параметар	Јединица
укупни колиформи	број/100 ml
фекални колиформи	број/100 ml
фекалне ентерококе	број/100 ml
однос олиготрофних и хетеротрофних бакт. ОБ/ХБ	
број аеробних хетеротрофа (метода Kohl)	број/1 ml

Приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце (табела 3.) одређују се 4 пута годишње на профилима Макиш (Сава) и Винча (Дунав). На свим осталим профилима река и канала ове супстанце одређују се 2 пута годишње, при великим и малим водама.

Табела 3. Приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце

број	Назив приоритетне супстанце (PS) и приоритетне хазардне супстанце- (PHS)
1	Атразин (PS)
2	Бензен (PS)
3	Кадмијум и његова једињења (PHS)

4	Угљентетратхлорид (PS)
5-8	Циклодиенски пестициди
	Алдрин (PHS)
	Диелдрин (PHS)
	Ендрин (PHS)
	Изодрин (PHS)
9	Укупни DDT (PS)
10	Пара-Пара DDT (PS)
11	1,2-дихлоретан(PS)
12	Ендосулфан (PHS)
13	Хексахлоробензен (PHS)
14	Хексахлоробутадиен (PHS)
15	Хексахлороциклохексан (PHS)
16	Олово и његова једињења(PS)
17	Жива и њена једињења(PHS)
18	Нафтален (PS)
19	Никл и његова једињења (PS)
20	Пентахлорфенол (PS)
21-25	Полициклични ароматични угљоводоници
	Benzo(a)piren (PHS)
	Benzo (b)fluoranten (PHS)
	Benzo (k)fluoranten (PHS)
	Benzo (g,h,i)perilen (PHS)
	Indeno(1,2,3- cd)piren (PHS)
26	Симазин (PS)
27	Тетрахлоретилен (PS)
28	Трихлоретилен (PS)
29	Трибутил калајна једињења (PHS)
30	Трихлоробензени, сви изомери (PS)
31	Трихлорометан (хлороформ) (PS)
32	Трифлуралин (PS)
33	Полихлоровани бифенили (PHS)
34	Детерџенти
35	Арсен
36	Хром
37	Цинк
38	Бакар
39-41	Укупни угљоводоници C10-C40
	Угљоводоници из бензина C6-C10
	Угљоводоници из дизела C10-C28
42	Етил бензен
43	Триметилбензен
44	Толуен
45	Бромоформ
46	Бромодихлорметан
47	Дибромохлорметан
48	Себутилазин
49	Метолахлор
50	Ацетохлор
51	Ксилен
52	Феноли
53	Тербутилазин

54	Деривати хлорфенокси карбонских киселина
55	Уреа хербициди
56	Деривати хлорацетанилида

Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса река и еколошког потенцијала канала, сврстани су у више група, јер на територији Београда постоји неколико типова водних тела.

На Сави и Дунаву биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса (табела 4.) испитивани у септембру.

Табела 4. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса Саве и Дунава

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитопланктон	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	заступљеност Cyanobacteria	%
	заступљеност Euglenophyta	%
	биомаса фитопланктона, као концентрација хлорофила а	µg/l ¹
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	
	IFA индекс фосфатазне активности	
	TSI (Carlson)	
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс ¹	
	CEE индекс ²	
Водене макрофите	укупан број таксона	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
	број врста Bivalvia (шкољке)	
	број врста Gastropoda (пужева)	

На Колубари, Пештану, Турији, Бељаници, Раљи, Топчидеркој, Железничкој, Барајевској, Баричкој и Сопотској реци, биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса (табела 5.) испитивани у септембру.

Табела 5. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса притока Саве и Дунава

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс ¹	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
	BNBI индекс	
	EPT индекс	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
	број врста Gastropoda (пужева)	

На Лукавица, Болечици, Грочици и Великом лугу, не одређују се биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса, јер су ове реке практично претворене у отворене колекторе комуналних и индустријских отпадних вода.

На вештачким водним телима (каналима) Галовица, Каловита, Сибница, Визељ, ПКБ, Програска јарчина, Караш и Обреновачки канал биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког потенцијала (табела 6.) испитивани су у септембру.

Табела 6. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког потенцијала канала

Биол елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитопланктон	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Cyanobacteria	%
	биомаса фитопланктона, као концентрација хлорофила а	µg/l ⁻¹
	IFA индекс фосфатазне активности	
	TSI (Carlson)	
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс ¹	
	CEE индекс ²	
Макрофите	Укупан број таксона	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	

	Индекс диверзитета (Shannon-Weaver)	
	BMWP скор	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
	Број врста Bivalvia (шкољки)	
	број врста Gastropoda (пужева)	

Седимент

Контрола загађености поремећеног површинског слоја седимента обухвата одређивање општих параметара: (pH вредност, садржај влаге, губитак жарењем), карактеристичних тешких и токсичних метала: (Zn, Cu, Ni, Cr, As, Pb, Cd, Hg, Al, Ba, Be, Ca, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Si, Sr, Ti и V) и карактеристичних органских микрополутаната: (ПАУ, ПЦБ, инсектициди: органохлорни, азот-фосфорни и карбаматни, хербициди: триазински, хлорфенокси и уреа, као и укупни угљоводоници C10-C40, угљоводоници из бензина C6-C10 и угљоводоници из дизела C10-C28), као и скрининг присуства органских једињења.

Хидробионти:

У мишићном ткиву шкољки и риба контролише се биоаккумуляција: арсена, олова, кадмијума, живе, PCB, PAH и органохлорних инсектицида.

2.3. ДИНАМИКА КОНТРОЛЕ

Динамика узимања узорка на мониторинг профилима, обим и врста теренских и лабораторијских испитивања, дефинисани су зависно од значаја за ширу друштвену заједницу водотока, конкретног водног тела и профила, као и степена њихове угрожености отпадним водама. Узорци вода, седимента и биоте су узети у периоду 01. јануар - 31. децембар, а контрола се спроводила следећом динамиком:

Вода

На профилима Макиш (Сава) и Винча (Дунав), обзиром да се ради о извориштима водоснабдевања Града, узорци воде су узимани 2 пута месечно, а одређивани су: општи параметри, кисеонички режим, нутријенти, неоргански микрополутанти, укупни угљоводоници, детерџенти, феноли, санитарно-микробиолошки и еколошко-микробиолошки параметри. Два пута годишње испитивани су: сви органски микрополутанти, фитопланктон, фитобентос и макроинвертебрате.

На Колубари, каналу Галовица, Топчидерској и Железничкој реци, као и на другим профилима на Сави и Дунаву, испитивања квалитета воде су вршена једном месечно, а одређивани су: физичко-хемијски и хемијских параметара који подржавају биолошке елементе квалитета, микробиолошки параметри за класификацију еколошког статуса/потенцијала, део биолошких елемената квалитета за класификацију еколошког статуса/потенцијала, Сваког другог месеца испитиване су: приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце у води, а два пута годишње, одређивани су преостали биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса/потенцијала.

На свим осталим рекама и каналима испитивања: физичко-хемијских и хемијских параметара који подржавају биолошке елементе квалитета и микробиолошких параметара за класификацију еколошког статуса/потенцијала, су обављана 4 пута годишње (сезонски), а једном годишње, при малим водама, одређиване су: приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце, као и биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса/потенцијала.

Седимент

На свим контролним профилима река и канала, узорци седимента су узети при малим водама, у септембру, а одређивани су уз опште параметре, сви напред наведени органски и неоргански микрополутанти.

Хидробионти

На профилу Винча и Макиш уловљени су примерци плантофагних, бентофагних и ихтиофагних врста риба ради утврђивања биокумулације органских и неорганских микрополутаната. На профилу Батајница и Винча узети су и узорци шкољки, које на жалост на Сави нису нађене као ни претходне године због ниског водостаја. Узорци хидробионата су прикупљани током септембра и октобра месеца, у време максималне биокумулације.

2.4. УЗИМАЊЕ УЗОРАКА

Узимање узорака воде, седимента и хидробионата вршено је у складу са ниже наведеним стандардима:

SRPS - ISO 5667-1 Смернице за израду програма за узимање узорака

SRPS - ISO 5667-3 Смернице за заштиту и поступање са узорцима

SRPS - ISO 5667-6 Смернице за узимања узорака река и потока

SRPS - ISO 5667-12 Смернице за узимање узорака седимента дна

SRPS EN ISO 19458 Смернице за узимање узорака за микробиолошке анализе

SRPS - ISO 7828 Методе узимања биолошких узорака

Узорковање на Сави и Дунаву је вршено из чамца, а на мањим водотоцима директно са обале или моста.

Узорци воде су узимани Friedinger-овом боцом, запремине 3 литра, са дубине 0,5 м од површине водотока, а на сасвим малим рекама које немају потребну дубину, узорци су узимани директним захватањем у одговарајућу амбалажу.

Поремећени узорци површинског седимената узимани су Van Veen-овим багером.

Узорак фитопланктона узет је класичним планктонским мрежама Müller gaze № 20 и № 25, а фитопланктона и макробескичмењака стругањем са подлоге специјалним алатом (модификована Surber мрежа) и Van Veen-овим багером дефинисане површине (270 cm²),

Узорци шкољки прикупљани су класичном дрецом, а рибе су ловљене класичним рибарским алатима (мрежом).

На лицу места, у складу са акредитацијом, записнички су констатовани битни метеоролошки и хидролошки показатељи, стање контролног профила, изглед, боја и мирис воде, као и присуство пливајућих опасних материја.

2.5. ИСПИТИВАЊЕ – МЕТОДЕ И ОПРЕМА

Анализа узорка воде и седимента извршена је према: SRPS EN, SRPS EN ISO, SRPS ISO, US EPA, и SMEWW стандардима.

На лицу места одређени су: температура термометром $\pm 0,1$ °C и провидност воде Секси диском, а вршено је и неопходно конзервирање узорка.

Узорак седимента је за анализу припремљен мокрим фрагментисањем дестилованом водом, одвајањем фракције мање од $63\mu\text{m}$, просејавањем на специјалној „тресилицы“.

Хемијска потрошња кисеоника ХПК, одређена је оксидацијом органских материја калијум перманганатом и калијум бихроматом.

Електрохемијски су одређени: рН вредност, електропроводљивост, растворени кисеоник и биохемијска потрошња кисеоника после 5 дана (БПК₅).



Слика 1. Теренско одређивање концентрације кисеоника

Гравиметријски су одређивани: суспендоване материје, жарени остатак и неоргански део седимента.

Спектрофотометријски су одређени: укупни фосфор (P), са амонијум-олибдатом и аскорбинском киселином.

Детерџенти (АБС или МБАС), са метиленским плавим.

Гасном хроматографијом са ФИД детектором (CG/FID), анализиран је, индекс угљоводоника C10-C40 (укупни угљоводоници) након екстракције хексаном.

Јонском хроматографијом одређивани су катјони и анјони: амонијум јон (NH_4^+), нитрати (NO_3^-), нитрити (NO_2^-), сулфати (SO_4^{2-}) и хлориди (Cl^-).

Метали су одређени: ICP-OES техником након киселе дигестије концентрованом азотном киселином и водоник пероксидом (на 70°C): Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Cd, Al, Ba, Be, Ca, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Si, Sr, Ti, V, као и укупан фосфор (P). AAS-техником хладних пара, садржај живе (Hg). AAS- хидридном техником, садржај арсена (As).

Гасном хроматографијом са масеним детектором (CG/MSD), анализиран је садржај пестицида, PCB, PAH и фенола.

Испарљиви хлоровани угљоводоници и лако испарљиви ароматични угљоводоници одређени су гасном хроматографијом са капиларном колоном и масеним детектором CG/MSD са purge and trap узоркивачем.

Садржај хлорофила а, одређиван је спектрофотометријски у алкохолном екстракту.

Карлсонов индекс трофије за провидност воде, концентрацију хлорофила а и укупног фосфора је израчунаван по специјалним формулама.

2.6. ПРОВЕРА ПОУЗДАНОСТИ АНАЛИТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА

Обезбеђење поверења у квалитет резултата испитивања током реализације Мониторинга постигнуто је реализацијом Програма контроле квалитета и то: анализом слепе пробе методе, коришћењем стандарда за верификацију калибрације, анализом слепе пробе узорака са терена, анализом дуплих узорака, анализом узорака са додатим стандардом и статистичком обрадом резултата испитивања.

Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, бр. 74/2011), ниво поузданости процењеног статуса река и канала је висок, јер су за оцену коришћени сви индикативни физичко-хемијски, микробиолошки и биолошки параметри, а исти су испитивани предвиђеном учесталости.

2.7. ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА

Процена квалитета воде река и канала на територији Града вршена је на основу домаћих и међународних прописа релевантних за квалитет површинских вода.

У обзир је узето да су највеће реке међународног и међудржавног карактера, да се поједине користе као изворишта водоснабдевања и риболовне воде, а осталих за наводњавање пољопривредних површина и друге водопривредне сврхе, па је оцена резултата свих испитивања воде и седимента, као и закључивање о подобности за вишенаменско коришћење, вршена како је ниже наведено.

Оцена квалитета воде река и канала на основу:

- Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 50/2012)
- Уредбе о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 24/2014)
- Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (С. Гласник РС, број 74/2011) и

Процена могућности рекреације на води и на основу:

- Препорука Светске здравствене организације и

- Директиве ЕУ о управљању квалитетом воде за купање (2006/7/ЕС).

Оцена садржаја органских и неорганских микрополутаната у седименту обављана је на основу:

- Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл. Гласник РС, број 50/2012).

У оцени биокумулације органских и неорганских микрополутаната у рибама и шкољкама коришћени су:

- Правилник о максимално дозвољеним количинама остатака средстава за заштиту биља у храни и храни за животиње и о храни и храни за животиње за коју се утврђују максималне дозвољене количине остатака средстава за заштиту биља, (Сл. Гласник РС бр. 25/10),
- Правилник о допуни Правилника о максимално дозвољеним количинама остатака средстава за заштиту биља у храни и храни за животиње и о храни и храни за животиње за коју се утврђују максималне дозвољене количине остатака средстава за заштиту биља, (Сл. Гласник РС бр. 28/11),
- Препоруке Светске здравствене организације.

2.8. ИЗВЕШТАВАЊЕ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА

Месечни извештаји о квалитету вода река и канала достављани су редовно Секретаријату за заштиту животне средине, најкасније до 20. у месецу за предходни месец. Годишњи извештај доставља се до 9. фебруара наредне године, а садржи, поред опште статистичке обраде резултата лабораторијских испитивања, процену квалитета површинских вода, поређење са резултатима из претходне године, као и предлог мера за побољшање и одржавање прописаног квалитета воде.

3.0. ВОДОТОЦИ ТИПА 1

Сава и Дунав су велике низијске реке са доминацијом финог наноса, према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, 74/2011), и спадају у водотоке типа 1, али према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. Гласник РС, 96/2010), цео ток Саве и Дунава кроз Србију сврстан је у значајно измењена водна тела.

3.1. САВА

Сава је међудржавни водоток који територијом Београда протиче у дужини око 62 km, а контрола се обавља на водном телу СА1. У приобаљу су лоцирана бројна насеља, термоенергетски, индустријски и рударски објекти који своје отпадне воде испуштају директно у водно тело. Сава је истовремено и највеће и најзначајније извориште београдског водовода.

Сагледавање трендова вршено је поређењем резултата испитивања обављених 2022. године са резултатима из ранијих година, где је било могуће, обзиром на места, динамику узорковања, параметре контроле и методе испитивања.

Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 36 узорка воде реке Саве узетих 2022. године, према свим испитаним параметрима I и II класи квалитета површинских вода одговарало је осам узорка (22,2%), 17 узорка (47,2%) је одговарало III класи, девет узорка (25,0%) је одговарало IV класи и два узорка (5,6%) је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Забележена одступања од I и II класе квалитета су код осам узорка (22,2%) били последица одступања појединих физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара и код 20 узорка (55,6%) су одступали само поједини микробиолошки параметри.

Одступања по групама испитаних параметара су дата у табели 7.

Табела 7. Квалитет воде Саве у периоду 2003.-2022. година

Год.	Број узетих узорка	У II класи вода		Изван II класе вода због измењених параметара					
				Микр и физ.-хем.		Само физ.-хем		само микроб.	
		Бр.узор.	%	Бр.узор.	%	Бр.узор.	%	Бр.узор.	%
2003	68	24	35,3	11	16,2	7	10,3	26	38,2
2004	68	34	50,0	11	16,2	4	5,9	19	27,9
2005	68	19	27,9	22	32,4	13	19,1	14	20,6
2006	68	22	32,4	20	29,3	4	5,9	22	32,4
2007	68	18	26,5	15	22,1	6	8,8	29	42,6
2008	68	27	39,7	14	20,6	15	22,1	12	17,6
2009	68	32	47,1	15	22,0	6	8,9	15	22,0
2010	40	22	55,0	3	7,5	6	15,0	9	22,5
2011	40	31	77,5	0	0	1	2,5	8	20,0
2012	30	6	20,0	10	33,3	0	0	14	46,7
2013	30	4	13,3	7	23,3	0	0	19	63,3
2015	4	2	50	1	25	0	0	1	25
2016	16	4	25,0	0	0	0	0	12	75,0
2017	35	12	34,3	8	22,8	0	0	15	42,8
2018	35	7	20	7	20	4	11,4	17	48,5

2019	36	7	19,4	4	11,1	1	2,7	24	66,7
2020	35	6	17,14	6	17,14	2	5,72	21	60
2021.	36	8	22,2	22	61,1	1	2,8	5	13,9
2022.	36	8	22,2	8	22,2	0	0	20	55,6

На локалитету Макиш укупно је анализирано 24 узорка воде. На основу свих извршених испитивања један узорак (4,2%) је одговара II класи, 12 узорака (50,0%) је одговарало III класи, 9 узорака (37,5%) је одговарало IV класи и два узорка (8,3%) је одговарао V класи квалитета површинских вода.

На локалитету Забран укупно је анализирано 12 узорака. На основу свих извршених испитивања седам узорака (58,3%) је одговарало II класи, а пет узорака (41,7%) су одговарала III класи квалитета површинских вода.

3.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

У току 2022. године, на контролним профилима, при узорковању није регистрована појава пливајућих опасних материја.

Код узорака са локалитета Макиш у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код вредности рН и концентрација суспендованих материја (3), нитрита (2) и раствореног кисеоника (1). Код узорака са локалитета Забран у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код концентрација суспендованих материја (3), нитрита (2) и амонијум јона (1).

Провидност воде на локалитету Макиш, се кретала зависно од протицаја и садржаја суспендованих материја од 0,3 м у узорку од 20. децембра, до 1,2 м у узорку од 2. новембра. Стање је врло слично као и претходних година. Провидност воде на локалитету Забран, се кретала зависно од протицаја и садржаја суспендованих материја од 0,4 м у октобарском узорку, до 1,8 м у августовском узорку. Стање је врло слично као и претходних година.

Температура воде Дунава је била уобичајена уз сезонске и дневне варијације за велике водотоке умереног климата. На локалитету Макиш се кретала од 6,2 °C 8. фебруара, до 30,0 °C 5. јула. На локалитету Забран се кретала од 6,9 °C у фебруарском узорку, до 27,6 °C у августовском узорку.

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 291 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 20. децембра, до 532 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 24. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 346 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку, до 501 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Вредност рН је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Макиш била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,60 у узорку од 26. септембра до 9,0 у узорку од 4. октобра. Вредност рН је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Забран била благо

повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у јунском узорку, до 8,4 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била снижена у једном узорку са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 6,6 mg/l O₂ у узорку од 5. јула, до 12,5 mg/l O₂ у узорку од 25. јануара. У односу на овај параметар квалитет воде 15 узорака је одговарао I класи, осам узорака је одговарало одговарало II класи и један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода. Концентрација раствореног кисеоника је била висока у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 7,1 mg/l O₂ у јунском узорку, до 12,4 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по шест узорака је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 81% у узорку од 26. септембра, до 105% у узорку од 2. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарала I класи квалитета површинских вода. Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 83% у јунском узорку, до 108% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. У узорцима од 28. марта, 27. априла, 27. јула, 2. септембра и 4. октобра је била мања од границе квантификације примењене методе, до су се у осталим узорцима вредности кретале од 0,5 mg/l O₂ у узорку од 5. децембра, до 2,8 mg/l O₂ у узорку од 8. фебруара. У односу на овај параметар квалитет воде 19 узорка је одговарао I класи, а пет узорака су одговарали II класи квалитета површинских вода. Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 0,5 mg/l O₂ у августовском узорку, до 1,8 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била мања од границе квантификације у свим узорцима са локалитета Макиш,. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран и у свим узорцима је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 0,9 mg/l O₂ у узорку од 27. јула, до 3,4 mg/l O₂ у узорку од 4. октобра. У

односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 1,4 mg/l O₂ у априлском узорку, до 4,0 mg/l O₂ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.



Слика 2. Сава на профилу Забран

Концентрација амонијум јона (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. У узорцима од 8. фебруара, 9. маја, 8. јула, 2. августа и 22. новембра је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,07 mg/l N у узорку од 5. јула, до 0,28 mg/l N у узорку 25. фебруара. У односу на овај параметар квалитет воде 10 узорака је одговарало I класи, док је 14 узорака одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у једном узорку са локалитета Забран. У фебруарском и августовском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,06 mg/l N у мајском узорку, до 0,51 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде седам узорака је одговарао I класи, четири узорка су одговарала II класи и један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности кретале од 0,3 mg/l N у узорку од 2. августа, до 1,3 mg/l N у узорку од 22. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде 15 узорака је одговарао I класи и девет узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. У августовском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе. Добијене вредности су се кретале од 0,7 mg/l N у априлском и децембарском узорку, до 1,30 mg/l N у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде седам узорака је одговарао I класи, а пет узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у два узорка са локалитета Макиш. У узорку од 2. септембра је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 0,006 mg/l N у узорку од 20. децембра, до 0,036 у узорку од 26. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде четири узорка је одговарао I класи, 18 узорака је одговарало II класи и два узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода. Концентрација нитрита (као N) је била повишена у два узорка са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 0,005 mg/l N у септембарском узорку, до 0,051 mg/l N у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи, седам узорака је одговарало II класи и два узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је била у свим узорцима са локалитета Макиш. У 11 узорака је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 1,00 mg/l N у узорцима од 25. јануара, 25. фебруара, 2. септембра и 5. децембра, до 1,50 mg/l N у узорцима од 8. фебруара и 22. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде 15 узорака је одговарао I класи, а девет узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација укупног азота (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. У априлском, мајском, августовском и септембарском узорку концентрација овог једињења је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 1,20 mg/l N у фебруарском и децембарском узорку, до 1,40 mg/l N у јулском, октобарском и новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде четири узорка је одговарао I класи квалитета, а осам узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. У укупно 13 узорака је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,020 mg/l P у узорцима од 1. марта, 24. августа и 26. септембра, до 0,036 mg/l P у узорку од 13. јула. У односу на овај параметар квалитет воде 16 узорака је одговарао I класи, а осам узорка је одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. У априлском, мајском, јунском, августовском, септембарском, октобарском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,020 mg/l P у јануарском и мартовском узорку, до 0,070 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорака је одговарао I класи, а три узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. У узорку од 28. марта је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,011 mg/l P у узорку од 4. октобра, до 0,055 mg/l P у узорку од 24. августа. У односу на овај параметар квалитет воде 21 узорка је одговарао I класи квалитета, а три узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода. Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. У августовском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,012 mg/l P у октобарском узорку, до 0,070 mg/l P

у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде 10 узорака је одговарао I класи, док су два узорка одговарала II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 1,52 mg/l C у узорку од 9. маја, до 3,67 mg/l C у узорку од 4. октобра. У односу на овај параметар квалитет воде шест узорака је одговарао I класи, а 18 узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 1,79 mg/l C у јануарском узорку, до 3,66 mg/l C у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи, док је девет узорака одговарало II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 9,2 mg/l Cl⁻ у узорку од 20. децембра, до 73,7 mg/l Cl⁻ у узорку од 24. августа. У односу на овај параметар квалитет воде 23 узорака је одговарао I класи, а један узорак је одговарао II класи квалитета површинских вода. Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 12,6 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 44,1 mg/l Cl⁻ у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 11,1 mg/l SO₄⁻² у узорку од 20. децембра, до 31,1 mg/l SO₄⁻² у узорку од 13. јануара. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 15,9 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку до 44,5 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у три узорка са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 2 mg/l у узорку од 8. јуна, до 132 mg/l у узорку од 20. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде 21 узорак је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода. Концентрација суспендованих материја је била повишена у три узорку са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 2 mg/l у фебруарском узорку до 43 mg/l у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 226 mg/l у узорку од 24. маја, до 407 mg/l у узорку од 24. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Укупна минерализација је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 240 mg/l у децембарском узорку до 401 mg/l у јулском узорку. У односу на овај

параметар квалитет воде свих узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената на локалитету Макиш је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра и у свим узорцима је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација детерџената на локалитету Забран је испитана у мајском и септембарском узорку и у свим узорцима је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења на локалитету Макиш је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра и у свим узорцима је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација фенолних једињења на локалитету Забран је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена на локалитету Макиш је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра. У јулском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 12 µg/l у мајском узорку, до 14 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода. Концентрација адсорбујућих органских халогена на локалитету Забран је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника на локалитету Макиш је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Концентрације свих испитаних параметара у ова четири узорка су биле испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење. Концентрација нафтних угљоводоника на локалитету Забран је праћена у мајском и септембарском узорку преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Концентрације свих испитаних параметара у ова два узорка су биле испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) на локалитету Макиш је извршено у по једном мајском, јулском, септембарском и децембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у свим узорцима биле

испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорак у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,002 mg/l у јулском узорку до 0,013 у мајском узорку. У односу на овај параметар сви узорци су одговарали I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у јулском и септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мају и децембру добијена вредност од 0,001 mg/l. У односу на концентрацију арсена сви анализирани узорци су одговарали I класи квалитета површинских вода.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) на локалитету Забран је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорак у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,003 у септембарском узорку, до 0,006 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у септембарском узорку била 0,004 mg/l, а у мајском узорку је била 0,005 mg/l. У односу на концентрацију арсена квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класа, а мајског узорка II класи квалитета површинских вода.

Сава је на подручју града карактерисало одсуство повећаног садржај загађујућих материја, а приоритетне и приоритетне хазардне супстанце се детектују ретко у мерљивим концентрацијама.

У узорцима воде Саве са локалитета Макиш из маја, јула, септембра и децембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У узорку од 9. маја концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењених метода. У јулском узорку од испитиваних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина, који нису обухваћени наведеном Уредбом. У узорку од 9. септембра од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина, који нису обухваћени наведеном Уредбом. У узорку од 5. децембра од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом није утврђено присуство других супстанци.

У узорцима воде Саве са локалитета Забран из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и флуорантена. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација флуорантена била мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и полицикличних ароматичних угљоводоника фенантрена и пирена који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењене методе.

3.1.2. Микробиолошки параметри

Бројни абиотски и биотски фактори утичу на квалитативан и квантитативан састав заједнице микроорганизама у водним телима, а од посебног значаја су: количина и састав испуштених отпадних вода, температура воде, садржај органских материја, присуство токсичних материја, антагониста и предатора, а посебно појединих врста протозоа, зоопланктона и других бактериофагних организама.

На простору Београда микробиолошко загађење реке Саве је дужи низ година веће и значајније од хемијског, јер се санитарне отпадне воде Сремске Митровице, Шапца, Обреновца, као и осталих градова у њеном приобаљу, без икаквог пречишћавања испуштају у реципијент. Од значаја је и загађење које доноси и бројне притоке на којима је ситуација слична, а често и гора. Колиформне бактерије (укупне и фекалне) су перманентно присутне у води Дунава, што се нажалост понавља већ дуги низ година.

Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у 15 узорка са локалитета Макиш. У узоку од 8. јуна вројност је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 1,0 у узорку од 27. јула, до 240.000 у 100 ml воде у узорцима од 27. априла и 2. септембра. Према овом параметру квалитета воде три узорка (12,5%) је одговарао I класи, шест узорка (25,0%) је одговарало II класи, седам узорка (29,2%) је одговарало III класи, шест узорка (25,0%) је одговарало IV класи и два узорка (8,3%) су одговарала V класи квалитета површинских вода. Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у три узорка са локалитета Забран. У новембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, до су се у осталим узорцима добијене бројности кретале од 1 у августовском узорку, до 3800 у 100 ml воде у фебруарском и априлском узорку. Према овом параметру квалитета воде пет узорка (41,7%) је одговарао I класи, четири узорка (33,3%) су одговарала II класи и три узорка (25,0%) су одговарала III класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у 16 узорка са локалитета Макиш. Добијене бројности су се кретале од 1,0 у 100 ml воде у узорку од 17. јула, до више од 240.000 у 100 ml воде у узорцима од 2. септембра и 26. септембра. Према овом параметру квалитета воде два узорка (8,3%) је

одговарао I класи, шест узорака (25,0%) је одговарало II класи, 11 узорака (45,8%) је одговарало III класи и пет узорака (20,8%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода. Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у два узорка са локалитета Забран. Добијене бројности су се кретале од 1 у 100 ml воде у августовском узорку, до 24000 у 100 ml воде у јунском и децембарском узорку. Према овом параметру квалитета воде три узорка (25,0%) је одговарао I класи, седам узорака (58,3%) је одговарало II класи и два узорка (16,7%) су одговарала III класи квалитета површинских вода.



Слика 3. Понтон на купалишту у Забрану

Бројност цревних ентерокока је била повишена у 10 узорака са локалитета Макиш. Добијене бројности су се кретале од 2,0 у 100 ml воде у узорку од 2. августа до више од 2419,6 у 100 ml воде у узорку од 5. децембра. Према овом параметру квалитет воде 10 узорака (41,7%) је одговарао I класи, четири узорка (16,7%) су одговарала II класи и 10 узорака (41,7%) је одговарало III класи квалитета површинских вода. Бројност цревних ентерокока је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Бројност ових бактерија се кретала од 2 у 100 ml воде у августовском узорку, до 116 у 100 ml воде у јануарском узорку. Према овом параметру квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повећана у девет узорака са локалитета Макиш. Добијене бројности су се кретале од 1500 у 1 ml воде у узорку од 2. августа до 30675 у 1 ml воде у узорку од 26. октобра. Према овом параметру квалитет воде 15 узорака (62,5%) је одговарао II класи и девет узорака (37,5%) је одговарало III класи квалитета површинских вода. Бројност аеробних хетеротрофа је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене бројности су се кретале од од 1100 у 1 ml воде у августовском узорку до 8955 у 1 ml воде у јунском узорку. Према овом параметру квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

У води Саве, коначном идентификацијом бактерија, утврђено је да су током протекле године у већини испитаних узорака биле присутне неке од следећих бактерија: *E. coli* у 26 узорака (72,2%), *Enterobacter* sp. у 19 узорака (52,8%) и *Citrobacter* sp. у 17 узорака (47,2%). У односу на изоловане бактеријске врсте, слична ситуација понавља се већ деценијама. По правилу присуство *E. coli* у површинским водама указује на фекално загађење.

3.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Саве на локалитету Макиш је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном и добром еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида и укупног фосфора
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, нитрата, ортофосфата и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација хлорофила а, бројност фитопланктона (абуданца) и % *Euglenophyta*
- добром: IPS индекс фитобентоса, индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: укупан број таксона макрофита
- слабом: сапробни индекс макробескичмењака и % учешће *Oligochaeta* - *Tubificidae*
- лошем: % удео *Cyanobacteria*, и BMWP скор
- према броју врста шкољки и *Gastropoda* није постигнут добар еколошки статус.



Слика 4. Сепрација шљунка непосредно узводно од профила Макиш

Еколошки статус реке Саве на локалитету Забран је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном и добром еколошком статусу и то:

- одличном: БПК₅ и концентрације хлорида и укупног фосфора
- добром: вредност рН и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, нитрата, ортофосфата и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H и бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- умереном: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација хлорофила а, бројност фитопланктона (абуданца) и % *Euglenophyta*
- добром: IPS индекс фитобентоса, и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: укупан број таксона макрофита и индекс диверзитета макробескичмењака
- слабом: BMWP скор
- лошем: % удео *Cyanobacteria*, сапробни индекс макробескичмењака и % учешће *Oligochaeta* - *Tubificidae*
- према броју врста шкољки и *Gastropoda* није постигнут добар еколошки статус.

3.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији Макиш извршено је 2. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ниједан од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

Узорковање седимента на локацији Забран извршено је 14. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, нафталена, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност, али је била мања од ремедијационе вредности.

3.1.5. Биокумулација микрополутаната у хидробионтима

Због неповољних хидролошких услова нису ухваћене јединке риба и шкољки које би задовољиле услове потребне за захтеване анализе.

3.2. ДУНАВ

Систематска контрола квалитета воде Дунава, у 2022. години, обављана је дуж 69 км тока кроз територију Београда на водним телима Д5 и Д6. Београд је далеко највећи загађивач ове реке на територији Србије, обзиром на број становника, индустријских, занатских и других објеката из којих се отпадне воде не пречишћавају пре испуштања у реципијент.



Слика 5. Контролни профил Батајница

Воде Дунава на овом подручју користе се и за: водоснабдевање, рекреацију, спортске активности, привредни риболов, експлоатацију песка и шљунка, наводњавање и пловидбу, што говори о његовом значају за Београд и Србију.

Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања, од 36 узорка воде реке Дунава узетих 2022. године, према свим испитаним параметрима I и II класи квалитета није одговарао ни један узорак, III класи је одговарало 15 узорка (41,7%), IV класи је одговарало 18 узорка (50,0%) и V класи је одговарало три узорка (8,3%).

Забележена одступања од I и II класе квалитета су код 12 узорка (33,3%) била последица одступања појединих физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара, код 22 узорка (61,1%) је дошло до одступања само као последица одступања појединих микробиолошких параметара, док је код два узорка до одступања дошло као последица повишених вредности појединих хемијских и физичко-хемијских параметара.

Упоредни приказ квалитета воде Дунава дат је у табели 9.

Табела 9. Резултати контроле квалитета воде реке Дунав на територији Београда у периоду 2003-2022. година

Год.	У II класи	Изван II класе због измењених параметара
------	------------	--

	Број узетих узорака	вода		микр. и физ-хем.		Само физ-хем		само микроб.	
		Бр. Узор.	%	Бр. Узор.	%	Бр. Узор.	%	Бр. узор.	%
2003.	67	19	28,4	24	35,8	6	9,0	18	26,8
2004.	68	27	39,7	10	14,7	5	7,4	26	38,2
2005.	68	13	19,2	26	38,2	9	13,2	20	29,4
2006.	68	11	16,2	23	33,8	9	13,2	25	36,8
2007.	68	20	29,4	17	25,0	8	11,8	23	33,8
2008.	68	27	39,7	8	11,8	15	22,1	18	26,4
2009.	68	12	17,6	14	20,6	10	14,7	32	47,1
2010.	40	10	25,0	13	32,5	6	15,0	11	27,5
2011.	40	18	45,0	5	12,5	4	10,0	13	32,5
2012.	30	2	6,7	13	43,3	0	0	15	50,0
2013.	30	3	10,0	10	33,3	1	10,0	14	46,6
2015.	4	0	0	1	25	0	0	3	75
2016.	16	1	6,25	15	93,7	0	0	0	0
2017.	33	0	0	11	33,3	0	0	22	66,6
2018.	36	0	0	18	50	1	2,8	17	47,2
2019.	36	0	0	15	41,7	1	2,8	20	55,5
2020.	35	0	0	13	37,14	0	0	22	62,86
2021.	36	1	2,8	16	44,4	0	0	19	52,8
2022.	36	0	0	12	33,3	2	5,6	22	61,1

На локалитету Винча укупно је анализирано 24 узорка воде. На основу свих извршених испитивања седам узорака (29,2%) је одговарало III класи, 14 узорака (58,3%) је одговарало IV класи и три узорак (12,5%) је одговарао V класи квалитета површинских вода.

На локалитету Батајница укупно је анализирано 12 узорака. На основу свих извршених испитивања осам узорака (66,7%) је одговарало III класи и четири узорка (33,3%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода.

3.2.1. Хемијски и физичко-хемијски

На контролним профилима, при узорковању није регистрована појава пливајућих опасних материја.

Код узорака са локалитета Винча испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код концентрација раствореног кисеоника (5), амонијум јона (4), нитрита (2) и суспендованих материја (1).

Код узорака са локалитета Батајница у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код концентрација укупног азота (3), раствореног кисеоника (2), суспендованих материја (2) и амонијум јона (1).

Провидност воде на локалитету Винча, се кретала, зависно од протицаја и садржаја суспендованих материја, од 0,3 m у децембарском узорку до 1,5 m у октобарском узорку. Стање је врло слично као и претходних година. Провидност воде на локалитету Батајница, се кретала зависно од протицаја и садржаја

суспендованих материја од 0,4 m у мајском узорку до 1,1 m у новембарском и децембарском узорку. Стање је врло слично као и претходних година.

Температура воде Дунава је била уобичајена уз сезонске и дневне варијације за велике водотоке умереног климата. На локалитету Винча се кретала од 5,8 °C у узорку од 9. фебруара, до 30,2 °C у узорку од 5. јула. На локалитету Батајница се кретала од 4,4 °C у фебруарском узорку до 25,7 °C у августовском узорку.

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 283 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 5. јула, до 443 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 9. фебруара. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јунском узорку, до 461 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Винча била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,4 у узорку од 24. августа, до 8,30 у узорку од 27. априла. Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Батајница била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,70 у у августовском узорку, од 8,20 у фебруарском, мајском и децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била смањена у пет узорака са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 5,5 mg/l O₂ у узорку од 24. августа, до 12,7 mg/l O₂ у узорку од 28. марта. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у 16 узорака II класи у два узорка и III класи квалитета површинских вода у пет узорака. Концентрација раствореног кисеоника је била смањена у два узорка са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 6,3 mg/l O₂ у августовском узорку, до 13,1 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде 10 узорака је одговарао I класи и два узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 66% у узорку од 24. августа, до 116% у узорку од 28. марта. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарала I класи квалитета површинских вода. Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 78% у августовском узорку, до 113% у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарала I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. У узорцима од 5. априла и 3. октобра је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала

од 0,8 mg/l O₂ у узорцима од 28. марта и 22. јуна, до 3,7 mg/l O₂ у узорку од 2. августа. У односу на овај параметар квалитет воде 18 узорака је одговарао I класи квалитета, док је шест узорака одговарало II класи квалитета површинских вода. Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 0,7 mg/l O₂ у августовском, октобарском и децембарском узорку, до 2,8 mg/l O₂ у јануарском и мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорака је одговарао I класи и три узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је у свим узорцима са локалитета Винча била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга у свим узорцима са локалитета Батајница била мања од границе квантификације примењене методе. Према овом параметру квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) ије била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 1,8 mg/l O₂ у узорку 24. маја, до 4,3 mg/l O₂ у узорку од 1. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 2,1 mg/l O₂ у јулском узорку, до 3,5 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у четири узорка са локалитета Винча. У четири узорка (по једном из априла, маја, октобра и новембра) је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,05 mg/l N у 28. марта, до 0,43 mg/l N у узорку од 1. септембра. У односу на овај параметар квалитета воде шест узорака је одговарао I класи, 14 узорака је одговарао II класи и четири узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода. Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у једном узорку са локалитета Батајница. У априлском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,06 mg/l N у октобарском узорку, до 0,39 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде осам узорака је одговарао I класи, три узорка су одговарала II класи и један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. У узорку од 2. августа је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,5 mg/l N у узорку од 8. јуна, до 1,53 mg/l N у узорку од 2. марта. У односу на овај параметар квалитет воде 10 узорака је одговарало I класи и 14 узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим

узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 0,38 mg/l N у јулском узорку, до 2,32 mg/l N у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде пет узорака је одговарао I класи, а седам узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у два узорка са локалитета Винча. У једном узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,010 mg/l N у узорку од 1. децембра, до 0,170 у узорку од 26. јула. У односу на овај параметар квалитет воде 2 узорка је одговарао I класи, 20 узорака је одговарало II класи, један узорак је одговарао III класи и један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода. Концентрација нитрита (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 0,007 mg/l N у септембарском узорку, до 0,024 mg/l N у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи, а девет узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. У укупно осам узорака (5. априла, 10. и 24. маја, 8. јуна, 5. јула, 2. и 24. августа и 20. децембра) је била нижа од границе квантификације примењене методе, док су се вредности у осталим узорцима кретале од 1,10 mg/l N у узорку од 26. јула, до 1,90 mg/l N у узорку од 2. марта. У односу на овај параметар квалитет воде осам узорака је одговарао I класи, док је 16 узорака одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у три узорка са локалитета Батајница. У јунском, јулском, августовском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 1,0 mg/l N у мајском узорку, до 2,40 mg/l N у јануарском, фебруарском и мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде четири узорка је одговарао I класи, пет узорака су одговарали II класи и три узорака су одговарала III класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. У 10 узорака је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,020 mg/l P у узорцима од 17. јануара, 24. августа, 26. септембра и 22. новембра, до 0,055 mg/l P у узорку од 10. маја. У односу на овај параметар квалитет воде 14 узорака је одговарао I класи, док је 10 узорака одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. У априлском, мајском, јулском, августовском, септембарском и октобарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,020 mg/l P у децембарском узорку, до 0,035 mg/l P у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде седам узорака је одговарао I класи, а пет узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. У узорку од 28. марта је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 0,013 mg/l P у узорцима од 9. фебруара и 27. априла, до 0,055 mg/l P у узорку од 10. маја. У односу на овај параметар квалитет воде 22 узорка је одговарао I класи, док су 2

узорка одговарала II класи квалитета површинских вода. Концентрација укупног фосфора је ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 0,011 mg/l P у октобарском узорку, до 0,039 mg/l P у јануарњском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 1,94 mg/l C у узорку од 5. априла, до 3,57 mg/l C у узорку од 8. јула. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи и 22 узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода. Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 2,26 mg/l C у новембарском узорку, до 3,38 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар сви узорци су одговарали II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 12,0 mg/l Cl⁻ у узорку од 20. децембра, до 29,9 mg/l Cl⁻ у узорку од 24. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 10,7 mg/l Cl⁻ у јунском узорку, до 30,9 mg/l Cl⁻ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 15,3 mg/l SO₄⁻² у узорку од 20. децембра, до 29,9 mg/l SO₄⁻² у узорку од 24. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 24,6 mg/l SO₄⁻² у пкпбарксом узорку, до 35,3 mg/l SO₄⁻² у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у једном узорку са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 4 mg/l у узорцима од 27. априла и 10. маја, до 79 mg/l у узорку од 20. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде 23 узорка је одговарао I и II класи, а један узорак је одступао од I и II класе квалитета површинских вода. Концентрација суспендованих материја је била повишена у два узорка са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 2 mg/l у адецембарском узорку, до 30 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде 10 узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а два узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 190 mg/l у узорку од 24. маја, до 307 mg/l у узорку од 9. фебруара. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Укупна минерализација је била у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 197 mg/l у јулском узорку, до 334 mg/l у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената и фенолних једињења су испитане у четири узорка са локалитета Винча и у свим узорцима су биле мање од границе квантификације примењених метода. У односу на ове параметре квалитет воде свих узорака са овог локалитета је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрације детерџената и фенолних једињења су испитане у два узорка са локалитета Батајница и у оба узорка су биле мање од границе квантификације примењених метода. У односу на ове параметре квалитет воде свих узорака са овог локалитета је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у четири узорка узорка са локалитета Винча. У мајском и јулском је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала до 10 µg/l у децембарском узорку, до 11 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар три узорка су одговарала I класи квалитета, а један узорак је одговарао II класи квалитета. Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у два узорка са локалитета код Батајнице. У оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у оба узорка.

Концентрација нафтних угљоводоника на локалитету Винча је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у анализираним узорцима су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење. Концентрација нафтних угљоводоникана локалитету Батајница је праћена у по једном узорку из маја и септембра преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) на локалитету Винча је извршено у по једном мајском, јулском, септембарском и децембарском узорку. Концентрација бакра је у јулском, септембарском и децембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,011 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у свим узорцима. Концентрација хрома је у свим узорцима била испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде ових узорака у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у била мања од границе квантификације примењене методе у септембарском узорку, док се у осталим узорцима кретала од 0,001 mg/l у јулском и децембарском узорку, до 0,009 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар сви анализирани узорци су одговарали I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсен је била мања од границе квантификације примењене методе у јулском узорку, док се у осталим

узорцима кретала од 0,001 mg/l у мајском и децембарском узорку, до 0,005 mg/l у јулима у септембарском узорку. У односу на концентрацију арсена три узорка су одговарала I класи квалитета, а један узорак је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) на локалитету Батајница је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде ових узорака у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку била 0,08 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском узорку била 0,001 mg/l, док је у септембарском узорку била 0,002 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Дунав је на подручју града карактерисало одсуство повећаног садржаја загађујућих материја, а приоритетне и приоритетне хазардне супстанце се детектују ретко у мерљивим концентрацијама.

У узорцима воде реке Дунав са локалитета Винча из маја, јула, септембра и децембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку није утврђено присуство ни једне од испитаних приоритетних или приоритетних хазардних супстанци. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора који није обухваћен наведеном Уредбом. У јулском узорку је од свих испитиваних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци утврђено само присуство никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида десетил тербутилазина, метолахлора и тербутилазина који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку изнад границе квантификације примењених метода су биле само концентрације никла и живе. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације, а концентрација живе је била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина који није обухваћен наведеном Уредбом. У децембарском узорку је од свих испитиваних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци утврђено само присуство никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације.

У узорцима воде Дунава са локалитета Батајница из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације примењених

метода јбиле је само концентрација фенантрена. Концентрација овог једињења је била мања од просечне годишње концентрација. Додатним скринингом је утврђено присуство полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена који није обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењене методе.

3.2.2. Микробиолошки параметри

У свим водним телима бројност микроорганизама треба повезати са: количином испуштених санитарних отпадних вода, температуром воде, садржајем органских материја, присуством токсичних материја, антагониста и предатора, а посебно са појединим врстама протозоа, зоопланктона и других бактериофагних организама.

Већ дуги низ година микробиолошко загађење Дунава је на простору Београда, па и Србије, веће је и значајније од хемијског, јер се санитарне отпадне воде Новог Сада, Београда и осталих подунавских градова без икаквог пречишћавања испуштају у реципијент. Од значаја је и загађење које доноси и бројне притоке.

Колиформне бактерије (укупне и фекалне) су перманентно присутне у води Дунава, што се нажалост понавља већ дуги низ година.

Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у 20 узорка са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале од 1 у узорку од 26. јула, до 240.000,0 у 100 ml воде у узорцима од 9. фебруара, 27. априла и 10. маја. Према овом параметру квалитета воде једног узорка (4,2%) је одговарао I класи квалитета, три узорка (12,5%) су одговарали II класи, пет узорка (20,8%) су одговарали III класи, 12 узорка (50,0%) је одговарало IV класи и три узорка (12,5%) су одговарали V класи квалитета површинских вода. Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у 10 узорка са локалитета Батајница. Добијене бројности су се кретале од 200 у 100 ml воде у октобарском узорку до >24.000 у 100 ml воде у мартовском и новембарском узорку. Према овом параметру квалитета воде два узорка (16,7%) је одговарао II класи, шест узорка (50,0%) је одговарало III класи и четири узорка (33,3%) је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у 18 узорка са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале од 20,0 у 100 ml воде у узорку од 26. јула, до више од >240.000,0 у 100 ml воде у узорцима од 26. септембра, 22. новембра и 1. децембра. Према овом параметру квалитет воде једног узорка (4,2%) је одговарао I класи, пет узорка (20,8) је одговарало II класи, 9 узорка (37,5%) је одговарало III класи и девет узорка (37,5%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода. Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у осам узорка са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 3800 у 100 ml воде у јануарском, фебруарском, јулском и децембарском узорку, до >24.000 у 100 ml воде у мартовском и новембарском узорку. Према овом параметру квалитет воде четири узорка (33,3%) је одговарао II класи, док је осам узорка (66,7%) одговарало III класи квалитета површинских вода.

Бројност цревних ентерокока је била повишена у 14 узорка са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале до 47,1 у 100 ml воде у узорку од 26. јула до више

од 2419,6 у 100 ml воде у узорцима 27. јануара, 9. и 25 фебруара и 20. децембра. Према овом параметру квалитет воде осам узорака (33,3%) је одговарао I класи, јдва узорка (8,3%) су одговарала II класи и 14 узорака (58,3%) су одговарала III квалитета површинских вода. Бројност цревних ентерокока је била повишена у четири узорка са локалитета Батајница. Добијене бројности су се кретале од 12 у 100 ml воде у јунском узорку, до 1936 у 100 ml воде у јануарском узорку. Према овом параметру квалитет воде шест узорака (50,0%) је одговарао I класи, два узорка (16,7%) су одговарала II класи и четири узорака (33,3%) је одговарало III класи квалитета површинских вода.



Слика 6. Дунав код водозахвата Винча

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 12 узорака са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале од 2950 у 1 ml воде у узорку од 24. августа до 40.975 у 1 ml воде у узорку од 2. новембра. Према овом параметру квалитет воде по 12 узорака (50,0%) је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода. Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у три узорка са локалитета Батајница. Добијене бројности су се кретале од 1875 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 13900 у 1 ml воде у новембарском узорку. Према овом параметру квалитет воде девет узорака (75,0%) је одговарао II класи, а три узорка (25,0%) су одговарала III класи квалитета површинских вода.

У води Дунава, коначном идентификацијом бактерија, утврђено је да су током протекле године у већини испитаних узорака биле присутне неке од следећих бактерија: *E. coli* у 32 узорака (88,9%), *Enterobacter sp.* у 16 узорака (44,4%) и *Citrobacter sp.* у 13 узорака (36,1%). У односу на изоловане бактеријске врсте, слична ситуација понавља се већ деценијама. По правилу присуство *E. coli* у површинским водама указује на фекално загађење.

3.2.3. Еколошки статус

Еколошки статус Дунава се посматра посебно на сваком од локалитета, а израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Дунав на локалитету Винча према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и умереном еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида и укупног фосфора
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације амонијум јона, нитрата, ортофосфата и укупног органског угљеника
- умереном: концентрација раствореног кисеоника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација хлорофила а, % удео Euglenophyta
- добром: бројност фитопланктона (абунданца), индекс диверзитетa макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: IPS индекс фитобентоса, укупан број таксона макрофита, сапробни индекс макробескичмењака и % учешће Oligochaeta – Tubificidae
- слабом: BMWP скор и % удео Cyanobacteria
- према броју врста шкољки није постигнут добар еколошки статус
- према броју врста Gastropoda није постигнут добар еколошки статус.

На основу оцене свих испитиваних параметара у води реке Дунав на локалитету Винча није постигнут добар хемијски статус.



Слика 7. Ратно острво и ушће Саве у Дунав

Еколошки статус реке Дунав на локалитету Батајница је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и умереном еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида и укупног фосфора
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације амонијум јона, нитрата, ортофосфата и укупног органског угљеника
- умереном: концентрација раствореног кисеоника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и умереном еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: % удео Euglenophyta и BMWP скор
- добром: концентрација хлорофила а, % удео Cyanobacteria, укупан број таксона макробескичмењака,
- умереном: бројност фитопланктона (абуданца), укупан број таксона макрофита и IPS индекс, индекс диверзитета макробескичмењака
- слабом: сапробни индекс макробескичмењака и % учешће Oligochaeta – Tubificidae
- према броју врста шкољки није постигнут добар еколошки статус
- према броју врста Gastropoda није постигнут добар еколошки статус.

3.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорци површинског слоја поремећеног седимента испитивани су ради оцене тренутног степен загађености и процене значаја доприноса индустријских и комуналних отпадних вода Београда загађивању Дунава и таложењу неорганских и органских микрополутаната у седименту.

Узорковање седимента на локацији Винча извршено је 2. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

Узорковање седимента на локацији Батајница извршено је 20. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио максимално дозвољену концентрацију или ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра и укупних нафтних угљоводоника.

3.2.5. Биокумулација микрополутаната у хидробионтима

Због неповољних хидролошких услова нису ухваћене јединке риба и шкољки које би задовољиле услове потребне за захтеване анализе.

4.0. ВОДОТОЦИ ТИПА 2

У ову групу спадају велике реке са доминацијом средњег наноса, укључујући Колубару. Контрола је обављана на водним телима КОЛ1 и КОЛ3. Према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда (Сл. Гласник РС бр.83/2010) Колубара је сврстана у „остале водотоке“.

4.1. КОЛУБАРА

На територији Београда највећа и водом најбогија притока Саве је Колубара. Десетак километара низводно од њеног ушћа почиње зона санитарне заштите изворишта београдског водовода. Ово је од изузетне важности због њеног могућег негативног утицаја на квалитет воде изворишта, посебно у случајевима акцидентних загађења.

Слив Колубаре обухвата Бранковину, Тамнаву, део централне и западне Шумадије, а главне притоке су: Љиг, Лукавица, Турија, Пештан, Бељаница и Тамнава.

Од значајнијих насеља у сливу су: Ваљево, Мионица, Лајковац, Љиг, Лазаревац, Осечина, Коцељева, Уб и Обреновац. Санитарне и технолошке отпадне воде из ових насеља, као и преливне и дренажне воде са површинских копова РЕИК “Колубара” и пепелишта ТЕ Колубара-А, неповољно утичу на њен квалитет.

Током 2022. године испитано је 24 узорка воде Колубаре са контролних профила „мост у селу Ћелије“ и „мост код Обреновца“.

Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 24 анализирана узорка воде реке Колубаре током 2022. године само један узорак (4,17%) је одговарао II класи квалитета површинских вода, девет узорка (37,50%) је одговарало III класи и 14 узорка (58,33%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода.

Забележена одступања од I и II класе квалитета су код 21 узорка (87,5%) били последица одступања појединих физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара, док је у по једном узорку (4,17%) до одступања дошло само због одступања појединих физичко-хемијских и хемијских параметара, односно само због одступања појединих микробиолошких параметара.

Упоредни приказ резултата испитивања квалитета воде реке Колубаре дат је у наредној табели.

Табела 11. Квалитет воде Колубаре у периоду 2003.-2022. година

Год	Број узетих узорка	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само физ-хем	Само микроб
2003.	20	7	13	9	3	1
2004.	20	4	16	11	2	3
2005.	20	1	19	13	3	3
2006.	20	3	17	11	3	3
2007.	20	2	18	11	5	2
2008.	20	5	15	5	9	1

2009.	20	2	18	9	6	3
2010.	20	3	17	6	8	3
2011.	20	6	14	4	9	1
2012.	20	0	20	19	1	0
2013.	20	0	20	16	2	2
2015.	2	0	2	0	2	0
2016.	11	0	11	11	0	0
2017.	24	0	24	18	6	0
2018.	24	0	24	18	6	0
2019.	24	0	24	21	3	0
2020.	24	0	20	20	2	2
2021.	24	2	22	18	4	0
2022.	24	1	23	21	1	1

Од укупно 12 узорак са локалитета стари железнички мост код села Ћелије 11 узорак је одступало од I и II класе квалитета површинских вода. Код по једног узорка су разлог одступања биле повећане вредности појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, односно повећане бројности појединих микробиолошких параметара, а код девет узорак разлог одступања су биле повећане вредности појединих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара. На основу извршених испитивања један узорак је одговарао II класи, четири узорка су одговарала III класи и седам узорак је одговарало V класи квалитета површинских вода.

Сви узорци са локалитета мост на путу за Обреновац су одступали од I и II класе квалитета површинских вода. У свим узорцима су разлог одступања биле повећане вредности појединих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара. На основу извршених испитивања пет узорак су одговарала III класи, а седам узорак је одговарало IV класи квалитета површинских вода.

4.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Код узорак са локалитета стари железнички мост код села Ћелије у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код: концентрација укупног азота (8), нитрита (5), амонијум јона (3) и ортофосфата (3).

Код узорак са локалитета мост на путу за Обреновац у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код: хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3) и концентрација нитрита (10), амонијум јона (8), укупног азота (8), раствореног кисеоника (5), ортофосфата (4), арсена (2) и укупног фосфора (1).

На контролним профилима, при узорковању није регистрована појава пливајућих опасних материја.

Температура воде Колубаре је била уобичајена уз сезонска и дневна варирања карактеристична за велике водотоке умереног климата. На локалитету Ћелије се кретала од 2,1 °C у децембарском узорку, до 25,7 °C у августовском узорку.

Температура воде колубаре на локалитету мост на путу за Обреновац се кретала од 4,6 °C у јануарском узорку, до 26,7 °C у августовском узорку.

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 386 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у фебруарском узорку, до 525 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 388 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мартовском узорку, до 654 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Ћелије била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у јануарском, фебруарском и августовском узорку, до 8,40 у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,70 у августовском узорку, до 8,2 у мартовском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била висока у свим узорцима са локалитета стари железнички мост код села Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 7,7 mg/l O₂ у јунском и јулском узорку, до 12,4 mg/l O₂ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у седам узорака и II класи квалитета површинских вода у пет узорака.

Концентрација раствореног кисеоника је била снижена у пет узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 5,3 mg/l O₂ у јунском узорку, до 12,2 mg/l O₂ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у пет узорака, II класи у два узорака и III класи квалитета површинских вода у пет узорака.

Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 84% у септембарском узорку, до 100% у фебруарском и августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарала I класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 64% у јунском узорку, до 98% у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у 11 узорака и II класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 0,8 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 2,9 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај

параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по шест узорака.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 1,1 mg/l O₂ у јунском узорку, до 5,0 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у седам узорака и II класи квалитета површинских вода у пет узорака.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била мања од границе квантификације примењене методе у свим узорцима са локалитета Ћелије. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била повишена у три узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. У осам узорака је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 13mg/l O₂ у новембарском узорку, до 22 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у осам узорака, II класи квалитета у једном узорку и III класи квалитета површинских вода у три узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 1,6 mg/l O₂ у априлском узорку, до 3,6 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 2,8 mg/l O₂ у мартовском и априлском узорку, до 9,3 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у осам узорака и II класи квалитета површинских вода у четири узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у три узорка са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 0,06 mg/l N у октобарском и новембарском узорку, до 0,68 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, II класи у седам узорака, III класи у два узорка и IV класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у осам узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 0,07 mg/l N у октобарском узорку, до 0,80 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде квалитет воде је одговарао I класи квалитета у једном узорку, II класи у три узорка, III класи у шест узорака и IV класи квалитета површинских вода у два узорка.

Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 0,7 mg/l N у јунском узорку, до 3,00 mg/l N у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у једном узорку и II класи квалитета површинских вода у 11 узорака.

Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 0,80 mg/l N у августовском узорку, до 2,10 mg/l N у фебруарском и октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у једном узорку и II класи квалитета површинских вода у 11 узорака.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 5 узорака са локалитета Ћелије. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,012 mg/l N у октобарском узорку, до 0,094 mg/l N у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у једном узорку, II класи у шест узорака и III класи квалитета површинских вода у пет узорака.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 10 узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 0,017 mg/l N у мајском узорку, до 0,153 mg/l N у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у два узорка и III класи квалитета површинских вода у 10 узорака.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у осам узорака са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 1,00 mg/l N у јунском узорку, до 3,10 mg/l N у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у једном узорку, II класи у три узорка и III класи квалитета површинских вода у осам узорака.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у осам узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 1,20 mg/l N у августовском узорку, до 2,80 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у четири узорка и III класи квалитета у осам узорака.

Концентрација ортофосфата је била повишена у три узорка са локалитета Ћелије. У фебруарском, мартовском и мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,032 mg/l P у априлском узорку, до 0,137 mg/l P у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у три узорка, II класи у шест узорака и III класи квалитета површинских вода у три узорка.

Концентрација ортофосфата је била повишена четири узорка са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 0,031 mg/l P у априлском и августовском узорку, до 0,170 mg/l P у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у осам узорака и III класи квалитета површинских вода у четири узорка.

Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 0,012 mg/l P у фебруарском узорку,

до 0,173 mg/l P у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по шест узорака.

Концентрација укупног фосфора је била повишена у једном узорку са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 0,032 mg/l P у августовском узорку, до 0,214 mg/l P у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у пет узорака, II класи квалитета у шест узорака и III класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 2,23 mg/l C у мартовском узорку, до 4,13 mg/l C у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 2,70 mg/l C у јануарском узорку, до 7,31 mg/l C у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао II класи квалитета површинских вода.



Слика 8. Колубара - профил "мост код села Ћелије"

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 14,0 mg/l Cl⁻ у априлском узорку, до 27,2 mg/l Cl⁻ у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 14,8 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 61,2 mg/l Cl⁻ у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у 10 узорака и II класи квалитета површинских вода у два узорка.

Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 17,8 mg/l SO₄²⁻ у новембарском узорку, до 24,0 mg/l SO₄²⁻ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 32,9 mg/l SO_4^{2-} у мартовском узорку, до 86,1 mg/l SO_4^{2-} у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у четири узорка и II класи квалитета површинских вода у осам узорака.

Концентрација суспендованих материја је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. У јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 2 mg/l у мајском и новембарском узорку, до 16 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 5 mg/l у априлском узорку, до 22 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Укупна минерализација је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 240 mg/l у мартовском узорку, до 383 mg/l у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 264 mg/l у мартовском узорку, до 477 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета Ћелије и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у два узорка са локалитета мост на путу за Обреновац и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета Ћелије и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета мост на путу за Обреновац и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета Ћелије и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета мост на путу за Обреновац и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника је праћена у мајском и септембарском узорку на оба локалитета преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6-C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела $C_{10}-C_{28}$ и индекса угљоводоника $C_{10}-C_{40}$. Сви испитивани параметри у овим узорцима на оба локалитета су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку са локалитета Ћелије. Концентрације бакра и хрома су биле мање од границе квантификације примењене методе у оба узорка и квалитет воде у тим узорцима у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,004 mg/l у септембарском узорку до 0,008 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар сви анализирани узорци су одговарали I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је се кретала од 0,002 mg/l у мајском узорку, до 0,004 mg/l у септембарском узорку и у односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку са локалитета мост на путу за Обреновац. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је била мања од границе квантификације примењене методе у септембарском узорку, док је у мајском узорку била 0,008 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,012 mg/l у мајском узорку, до 0,036 mg/l у септембарском узорку. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Колубаре са локалитета Ћелије из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе детекције су биле концентрације никла и флуорантена. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације, а концентрација флуорантена је била мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено

присуство пестицида метолахлора и тербутилазина и полицикличних ароматичних угљоводоника фенантрена и пирена који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе детекције је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације.

У узорцима воде реке Колубаре са локалитета мост на путу за Обреновац из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и полицикличног ароматичног угљоводоника флуорантена. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација флуорантена била мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина и полицикличних ароматичних угљоводоника фенантрена и пирена који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и олова. Концентрација никла је била мања од максимално дозвољене концентрације, док је концентрација олова била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина и полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена који нису обухваћени наведеном Уредбом.

4.1.2. Микробиолошки параметри

Непречишћене санитарне отпадне воде из бројних насеља у приобаљу су главни извор микробиолошког загађења Колубаре, као и загађење које доносе бројне притоке, али утицаја имају укупне еколошке карактеристике водотока (температура воде, количина органских материја, присуства токсичних материја, антагониста и предатора, посебно протозоа, зоопланктона и других бактериофагних организама).

У узорцима са локалитета стари железнички мост код села Ћелије код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код: бројности укупних колиформа (9), фекалних колиформа (8), аеробних хетеротрофа (5) и цревних ентерокока (4).

У узорцима са локалитета код моста у Обреновцу код испитаних микробиолошких параметара детектована су одступања од I и II класе квалитета површинских вода код бројности укупних колиформа (9), фекалних колиформа (8), аеробних хетеротрофа (7) и цревних ентерокока (5).

Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у осам узорака са локалитета Ћелије. У мајском и октобарском узорку је била мања од границе квантификације примењених метода, док се у осталим узорцима кретала од 500 у 100 ml воде у новембарском узорку, до 96.000 у 100 ml воде у јулском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I, II, односно III класи квалитета у по два узорка и IV класи квалитета површинских вода у шест узорака

Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у осам узорка са локалитета мост на путу за Обреновац. У октобарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у другим узорцима кретала од 88 у 100 ml воде у новембарском узорку, до 24000 у 100 ml воде у јануарском, фебруарском, априлском и децембарском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, II класи квалитета у два узорка, III класи квалитета у четири узорка и IV класи квалитета површинских вода у четири узорка.

Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у девет узорка са локалитета Ћелије. Добијене бројности су се кретале од 880 у 100 ml воде у мајском, октобарском и новембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у јунском и јулском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао II класи квалитета у три узорка, III класи у седам узорка и IV класи квалитета површинских вода у два узорка

Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у девет узорка са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 500 у 100 ml воде у мајском и новембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у октобарском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, II класи квалитета у једном узорку, III класи квалитета у осам узорка и IV класи квалитета површинских вода у једном узорку.



Слика 9. Изражен успор воде на Колубари пре ушћа у Саву

Бројност цревних ентерокока је била повишена у четири узорка са локалитета Ћелије. Добијене бројности су се кретале од 2 у 100 ml воде у новембарском узорку, до више од 2419,6 ml у 100 ml воде у јануарском, мартовском и децембарском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи квалитета у осам узорка и III класи квалитета површинских вода у четири узорка

Бројност цревних ентерокока је била повишена у пет узорка са локалитета мост на путу за Обреновац. Њихова бројност се кретала од 3,1 у 100 ml воде у узорку, до више од 2419,6 ml у 100 ml воде у јануарском и мајском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи квалитета у шест узорка, II класи квалитета у једном узорку и III класи квалитета површинских вода у пет узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у пет узорак са локалитета Ћелије. Добијене бројности су се кретале од 2864 у 1 ml воде у мајском узорку, до 72091 у 1 ml воде у фебруарском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи квалитета у седам узорак и III класи квалитета површинских вода у пет узорак.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у седам узорак са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале од 2700 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 34909 у 1 ml воде у фебруарском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи квалитета у пет узорак и III класи квалитета површинских вода у седам узорак.

4.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Колубаре на локалитету стари железнички мост код села Ћелије је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умерен и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида
- добром: вредност pH, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, нитрата, укупног фосфора и укупног органског угљеника
- умерен: концентрација ортофосфата
- слабом: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, % учешће Oligochaeta – Tubificidae, ASPT скор и IPS индекс фитобентоса
- слабом: EPT индекс макробескичмењака
- за број осетљивих таксона није постигнут добар еколошки статус



Слика 10. Место узорковања код Обреновачког моста

Еколошки статус реке Колубаре на локалитету мост на путу за Обреновац је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговарао слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација хлорида
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације нитрата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- умереном: концентрације раствореног кисеоника и ортофосфата
- слабом: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака и IPS индекс фитобентоса
- слабом: BMWP скор, ASPT скор, % учешће Oligochaeta – Tubificidae и EPT индекс макробескичмењака
- за број осетљивих таксона није постигнут добар еколошки статус

4.1.4. Микрополутанти у седименту

У анализираном узорку воде са локалитета Ћелије од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Добијена вредност концентрације никла је, према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр.

24/2014), била већа од просечне годишње концентрације, а мања од максимално дозвољене концентрације.

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Обреновац извршено је 14. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), од испитаних параметара концентрације цинка, бакра, хрома, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника су прекорачиле циљну вредност, док је концентрација никла прекорачила ремедијациону вредност.

5.0. ВОДОТОЦИ ТИПА 3

У ову групу водотока су сврстане мале и средње реке надморске висине до 500м. На територији Београда то су реке шумадијског побрђа, које извиру и/или се уливају у водотоке типа 1 и 2 на територији Града.

5.1. СЛИВ САВЕ

Директном сливу Саве на територији Београда, овој групи водотока припадају: Топчидерска, Железничка, Баричка река и Маричка река.

5.1.1. ТОПЧИДЕРСКА РЕКА

Топчидерска река настаје спајањем више потока са падина Авале и шумадијских брда. У чеоном делу слива потока Бела река и Паригуз изграђене су акумулације ради регулисања протицаја, спречавања поплава и обезбеђења минималног гарантованог протицаја Топчидерске реке у сушном периоду године. У доњем току, на потезу од Раковице до ушћа, Топчидерска река је “окована” бетоном, тако да је изгубила карактеристике природног водотока (водно тело ТОПЦ1). Изградња приступних саобраћајница за мост преко Аде Циганлије додатно је изменила речно корито.

Већ више деценија Топчидерска река је синоним за изразито загађен водоток. Санитарне отпадне воде из бројних стамбених објеката у приобаљу и сеоских домаћинстава, као и технолошке отпадне воде из занатских погона и индустрије раковичког басена, се непречишћене изливају у овај водоток.

Репрезентативни контролни профил је “Мост изнад Цареве Ћуприје”, јер се ту не осећа успор који ствара река Сава.

Укупно је анализирано 12 узорак воде ове реке. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Ради лакшег праћења квалитета воде Топчидерске реке, у наредној табели дат је упоредни приказ резултата испитивања.

Табела 13. Упоредни резултати квалитета воде Топчидерске реке у периоду 2003-2022. године

Год	Број узетих узорак	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	10	0	10	8	2	0
2004.	10	0	10	6	4	0
2005.	10	0	10	6	4	0
2006.	10	0	10	7	3	0
2007.	10	0	10	8	2	0
2008.	10	0	10	8	2	0
2009.	10	0	10	8	2	0
2010.	10	0	10	7	3	0
2011.	10	0	10	8	2	0
2012.	10	0	10	10	0	0
2013.	10	0	10	10	0	0

2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	6	0	6	6	0	0
2017.	12	0	12	12	0	0
2018.	12	0	12	12	0	0
2019.	12	0	12	12	0	0
2020.	11	0	11	11	0	0
2021.	12	0	12	12	0	0
2022.	12	0	12	12	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Топчидерске реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу, па је по карактеристикама ближи отвореном канализационом колектору него речном систему.

5.1.1.1. Хемијски и физичко-хемијски

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код БПК₅ (11), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (10), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (1) и концентрација амонијум јона (12), нитрита (12), ортофосфата (12), укупног азота (12), укупног фосфора (12), укупног органског угљеника (11), суспендованих материја (5), нитрата (4), раствореног кисеоника (1) и фенолних једињења (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 664 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку, до 860 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јануарском узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,1 °C у фебруарском узорку, до 23,6 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у јануарском, фебруарском и августовском узорку, до 8,4 у мајском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била снижена само у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 5,9 mg/l O₂ у јулском узорку, до 13,4 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површински вода у седам узорака, II класи квалитета у четири узорка и III класи у једном узорку.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 71% у јулском узорку, до 146% у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у 11 узорка. Добијене вредности су се кретале од 4,2 mg/l O₂ у јулском узорку, до 18,5 mg/l O₂ у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у једном узорку, III класи квалитета у четири узорка и IV класи квалитета у седам узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 10 узорка. Добијене вредности су се кретале од 11 mg/l O₂ у октобарском узорку, до 39 mg/l O₂ у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у два узорка, III класи квалитета у шест узорка и IV класи квалитета у четири узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 2,3 mg/l O₂ у фебруарском узорку, до 10,6 mg/l O₂ у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у два узорка, II класи квалитета у девет узорка и III класи квалитета у једном узорку.

Одсупања код испитиваних кисеоничких параметара у анализираним узорцима су најчешће забележена код параметара који су индикатори потрошње кисеоника. Пошто повећана потрошња кисеоника није довела до смањивања концентрације раствореног кисеоника и zasiћености кисеоником можемо да закључимо да су процеси физичке реаерације и у мањој мери фотосинтезе били довољни да надокнаде потрошњу кисеоника у довољној мери да не угрози живи свет овог водотока.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,86 mg/l N у децембарском узорку, до 10,40 mg/l N у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била повећана у четири узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,90 mg/l N у августовском узорку, до 3,40 mg/l N у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, II класи квалитета у шест узорка и III класи квалитета површинских вода у четири узорка.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,042 mg/l N у фебруарском узорку, до 0,590 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у три узорка, IV класи квалитета у два узорка и V класи квалитета површинских вода у седам узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,30 mg/l N у јулском узорку, до 11,60 mg/l N у августовском узорку. У односу на овај параметар

квалитет воде је одговарао III класи квалитета у девет узорака и IV класи квалитета у три узорка.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских погона и индустрије раковичког басена, које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,148 mg/l P у децембарском узорку, до 0,615 у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у два узорка, IV класи квалитета у девет узорака и V класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,156 mg/l P у децембарском узорку, до 1,920 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у седам узорака, IV класи квалитета у четири узорка и V класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри веома високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских погона и индустрије раковичког басена, се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у 11 узорака. Добијене вредности су се кретале од 4,96 mg/l C у јулском узорку, до 8,74 mg/l C у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у једном узорку и III класи квалитета површинских вода у 11 узорака.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 53,5 mg/l Cl⁻ у мартовском узорку, до 87,7 mg/l Cl⁻ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у пет узорака. Добијене вредности су се кретале од 7,0 у мартовском узорку, до 44,0 mg/l у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у седам узорака, док је пет узорака одступало од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 447 mg/l у јулском узорку, до 595 mg/l у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у два узорка. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације, док је у мајском узорку измерена вредност

од 0,04 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у два узорка. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку била 0,001 mg/l. У односу на овај параметар квалитет по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 16 µg/l у септембарском узорку до 29 µg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у оба узорка.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у два узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра извршено је испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на концентрације ових метала оба узорка одговарају I класи квалитета површинских вода. Концентрација никла се кретала од 0,011 mg/l у мајском узорку, до 0,012 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,006 mg/l у септембарском узорку, до 0,008 mg/l у мајском узорку. У односу на концентрацију арсена оба анализирана узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.



Слика 11. Железнички мост преко Топчидерске реке

У узорцима воде Топчидерске реке из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о

граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. У септембарском узорку концентрације ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе квантификације примењених метода.

У води Топчидерске реке према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

5.1.1.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности аеробних хетеротрофа (12), укупних колиформа (11), цревних ентерокока (10) и фекалних колиформа (10).

Непречишћене санитарне отпадне воде из приградског насеља и сеоских домаћинстава у приобаљу, занатских и индустријских погона и спирање нечистоћа са обала и пољопривредних површина су главни извори великог микробиолошког загађења Топчидерске реке.

Бројност фекалних колиформа је повишена у 10 узорака. Бројности су се кретале од 22 у 100 ml воде у фебруарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета у по једном узорку, IV класи квалитета у осам узорака и V класи квалитета површинских вода у два узорка.

Бројност укупних колиформа је била повишена у 11 узорака. Добијене бројности су се кретале од 1.500 у 100 ml воде у фебруарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском, октобарском и новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у једном узорку, III класи у пет узорака и IV класи квалитета површинских вода у шест узорака.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у 10 узорака. Добијене бројности су се кретале од 194,70 у 100 ml воде у фебруарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у јануарском, мартовском, априлском, мајском, јунском, јулском, августовском, септембарском, октобарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета у по једном узорку и III класи квалитета у 10 узорак свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројности аеробних хетеротрофа је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 42.045 у 1 ml воде у фебруарском узорку, до 430.750 у 1 ml воде у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у једном узорку и IV класи квалитета површинских вода у 11 узорака.

5.1.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус Топчидерске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Топчидерске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације раствореног кисеоника и хлорида
- умереном: концентрација нитрата
- слабом: БПК₅ и концентрације ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрација амонијум јона

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројности укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- лошем: бројност фекалних колиформа

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- умереном: индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и укупан број фамилија макробескичмењака
- слабом: IPS индекс фитобентоса
- лошем: сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор и EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae није постигнут добар еколошки статус



Слика 12. Акцидент на Топчидерки 2010. године

5.1.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост изнад Цареве Ћуприје извршено је 21. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, живе, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирен и укупних нафних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла. Поред ових једињења која су обухваћена регулативом, у испитаном узорку је утврђено и присуство пирипроксифена. Овај пестицид није обухваћен домаћом регулативом тако да се не може оценити значај његовог присуства.

5.1.2. ЖЕЛЕЗНИЧКА РЕКА

Железничка река је десна притока Саве изразито локалног карактера, због малог протицаја и ограниченог сливног подручја. Доњим током протиче кроз Макишко поље које је део изворишта београдског водовода, тј. кроз ширу и ужу зону санитарне заштите. Низводно од фабрике “Иво Лола Рибар” река је уведена у кишни колектор, 2004. године, што је знатно смањило утицај на извориште београдског водовода.

На месту узорковања, при нормалном протицају, вода је брзог тока, а река је регулисаног корита, широка око 1,6 m и дубока свега 0,20-0,30m.

Укупно је анализирано 12 узорак воде ове реке. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Ради лакшег праћења квалитета воде Железничке реке, у наредној табели дат је упоредни приказ резултата испитивања.

Табела 15. Квалитет воде Железничке реке у периоду 2003-2022. године

Год	Број узетих узорак	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	10	0	10	8	2	0
2004.	10	0	10	9	1	0
2005.	10	0	10	7	7	0
2006.	10	0	10	7	3	0
2007.	10	0	10	8	2	0
2008.	10	0	10	10	0	0
2009.	10	0	10	8	2	0
2010.	10	0	10	6	4	0
2011.	10	0	10	10	0	0
2012.	10	0	10	10	0	0
2013.	10	0	10	10	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	5	0	5	5	0	0
2017.	12	0	12	12	0	0
2018.	12	0	12	12	0	0
2019.	12	0	12	12	0	0
2020.	11	0	11	11	0	0
2021.	12	0	12	12	0	0

2022.	12	0	12	12	0	0
-------	----	---	----	----	---	---

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Железничке реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.

5.1.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код БПК₅ (9), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (8) и концентрација амонијум јона (12), ниотрата (12), нитрита (12), ортофосфата (12), укупног азота (12), укупног органског угљеника ТОЦ (9), суспендованих материја (4), раствореног кисеоника (2) и хлорида (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 706 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку, до 962 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 2,3 °C у јануарском узорку, до 24,5 °C у јулском узорку.

Вредност pH је, током периода мониторинга, била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,7 у мајском и августовском узорку, до 8,2 у мартовском и новембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била снижена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 6,1 mg/l O₂ у мајском узорку, до 14,5 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у девет узорка, II класи у једном узорку и III класи квалитета површинских вода у два узорка.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 66% у мајском узорку, до 118% у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 11 узорка и II класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у девет узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,0 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 9,6 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у три узорка, III класи квалитета у шест узорка и IV класи квалитета површинских вода у три узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у осам узорка. Добијене вредности су се кретале од 11 mg/l O₂ у новембарском узорку, до 37 mg/l O₂ у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у четири узорка, III класи у пет узорка и IV класи квалитета површинских вода у три узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,6 mg/l O₂ у априлском узорку, до 8,8 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у четири узорка и II класи квалитета површинских вода у осам узорака.

Кисеонички параметри у анализираним узорцима умерено одступају од I и II класе квалитета. Одступања су чешћа код параметара којима се прати потрошња кисеоника, него код концентрације кисеоника и степена zasiћености кисеоником што указује да примарно физичка реакција, као и у мањој мери фотосинтетски процеси у алгама и макрофитама делимично успевају да надокнаде потрошени кисеоник.



Слика 13. Корито Железничке реке у близини контролног профила

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга у свим узорцима била изузетно висока. Добијене вредности су се кретале од 1,27 mg/l N у септембарском узорку, до 5,70 mg/l N у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи квалитета у једном узорку и V класи квалитета површинских вода у 11 узорака.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,80 mg/l N у децембарском узорку, до 5,5 mg/l N у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,055 mg/l N у фебруарском узорку, до 0,796 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у два узорка, IV класи у четири узорка и V класи квалитета површинских вода у шест узорака.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 6,20 mg/l N у

септембарском узорку, до 10,50 mg/l N у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у седам узорака и IV класи квалитета површинских вода у пет узорака.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла и загађење које потиче од стајског ђубрива које се спира са околних пољопривредних површина у водоток.

Концентрација ортофосфата је у била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,127 mg/l P у децембарском узорку, до 0,685 у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у два узорка, IV класи у осам узорака и V класи квалитета површинских вода у два узорка.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,180 mg/l P у септембарском узорку, до 3,620 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у седам узорака, IV класи у четири узорка и V класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри веома високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла и загађење које потиче од стајског ђубрива и вештачких ђубрива које се спира са околних пољопривредних површина у водоток.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је, током периода мониторинга, била повишена у девет узорака. Добијене вредности су се кретале од 4,48 mg/l C у септембарском узорку, до 8,66 mg/l C у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у два узорка и III класи квалитета у девет узорака.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била повишена само у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 50,7 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 121,4 mg/l Cl⁻ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у 11 узорака и III класи квалитета у једном узорку.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у четири узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,0 mg/l у јануарском узорку, до 84,0 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у осам узорака, а у четири узорка је одступао од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 281 mg/l у мартовском узорку, до 714 mg/l у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Концентрација детерџената је испитивана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе (<0,02 mg/l), док је у мајском узорку имала вредност од 0,02 mg/l. У односу

на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка је била од границе квантификације примењене методе ($<0,001 \text{ mg/l}$). У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од $32 \text{ } \mu\text{g/l}$ у септембарском узорку до $44 \text{ } \mu\text{g/l}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у оба узорка.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина $\text{C}_6\text{-C}_{10}$, угљоводоника пореклом из дизела $\text{C}_{10}\text{-C}_{28}$ и индекса угљоводоника $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је вршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на концентрације ових метала оба узорка одговарају I класи квалитета површинских вода. Концентрација никла се кретала од $0,011 \text{ mg/l}$ у септембарском узорку, до $0,024 \text{ mg/l}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у оба анализирана узорка била $0,003 \text{ mg/l}$. У односу на концентрацију арсена оба анализирана узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Железничке реке из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина и лакоиспарљиво органско једињење толуол који нису нормирани наведеном Уредбом. У септембарском узорку изнад границе квантификације примењених метода је била само концентрација кадмијума. Концентрација кадмијума је била мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом није утврђено присуство других потенцијално опасних супстанци.

У води Железничке реке према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

5.1.2.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности аеробних хетеротрофа (12), фекалних колиформа (11), укупних колиформа (11) и цревних ентерокока (8).

Непречишћене санитарне отпадне воде из приградског насеља и сеоских домаћинстава у приобаљу, занатских погона и спирање нечистоћа са обала су главни извори великог микробиолошког загађења Железничке реке.

Бројност фекалних колиформа је повишена у 11 узорка. Добијене бројности су се кретале од 200 у 100 ml воде у мајском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском и октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у једном узорку, III класи у једном узорку, IV класи у шест узорка и V класи квалитета у четири узорка.

Бројност укупних колиформа је била повишена у 11 узорка. Добијене бројности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у јануарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у фебруарском, септембарском, октобарском и новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у једном узорку, III класи квалитета у четири узорка и IV класи квалитета површинских вода у седам узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у осам узорка. Добијене вредности су се кретале од 63,9 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 2419,6 у 100 ml воде у јануарском, априлском, мајском, јулском, јунском, августовском, септембарском и октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у три узорка, II класи квалитета у једном узорку и III класи квалитета у осам узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 19.975 у 1 ml воде у фебруарском узорку, до 184.091 у 1 ml воде у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у осам узорка и IV класи квалитета у четири узорка.

5.1.2.3 Еколошки статус

Еколошки статус Железничке реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Железничке реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрација хлорида
- умереном: концентрације раствореног кисеоника и нитрата

- слабом: БПК₅ и концентрације ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројности укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- лошем: бројност фекалних колиформа.

5.1.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост код фабрике „Лола“ извршено је 21. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ниједан од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра и укупних нафтних угљоводоника. Максимално дозвољену концентрацију је прекорачила концентрација никла. Поред ових једињења која су обухваћена регулативом, у испитаном узорку је утврђено и присуство пирипроксифена. Овај пестицид није обухваћен домаћом регулативом тако да се не може оценити значај његовог присуства.

5.1.3. БАРИЧКА РЕКА

Сливно подручје Баричке реке је око 30 km². Река је изразито бујичног карактера, па је корито реке у доњем току делимично регулисано и поплочано бетоном.

Непречишћене санитарне отпадне воде из насеља Бариц су уз погоне „Прве Искре“ главни загађивачи реке, па количина загађујућих материја и нутријената има утицаја на реку Саву.

Узорци воде за контролу квалитета узимани су код моста на улазу у фабрику „Прва искра“.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су обављена 12. маја, 13. јула, 14. септембра и 5. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

У табели 16. дат је приказ резултата испитивања претходних година.

Табела 16. Упоредни резултати квалитета воде 2003. – 2022. године

Год	Број узетих узорка	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	2	2	0
2004.	4	0	4	2	2	0
2005.	4	0	4	4	0	0
2006.	4	0	4	3	1	0

2007.	4	0	4	4	0	0
2008.	4	0	4	3	1	0
2009.	4	0	4	3	1	0
2010.	4	0	4	2	2	0
2011.	4	0	4	3	1	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	3	1	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Баричке реке је одговарао III класи квалитета у једном узорку, док су три узорка одговарала V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.1.3.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (2), БПК₅ (1) и концентрација амонијум јона (4), ортофосфата (3), укупног азота (3), укупног фосфора (3), укупног органског угљеника (3), нитрита (2), суспендованих материја (2) и фенолних једињења (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 544 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 887 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 8,8 °C у децембарском узорку, до 25,0 °C у септембарском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,7 у децембарском узорку, до 8,3 у септембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, zasiћеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,3 mg/l O₂ у мајском узорку, до 10,0 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар

квалитет воде једног узорка је одговарао I класи, а три узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 64% у децембарском узорку, до 123% у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 1,1 mg/l O₂ у јулском узорку, до 9,8 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. У јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 34 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 52 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала IV класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,8 mg/l O₂ у јулском узорку, до 17,8 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,13 mg/l N у јулском узорку, до 33,20 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у једном узорку одговарао III класи квалитета површинских вода, а у три узорка је одговарао V класи квалитета.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,2 mg/l N у мајском узорку, до 1,0 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,004 mg/l N у мајском узорку, до 0,325 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, и по један узорак је одговарао III, односно V класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. У јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у осталим узорцима се кретала од 10,60 mg/l N у децембарском узорку, до 33,40 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар

квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно IV класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,024 mg/l P у јулском узорку, до 0,700 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи, два узорка су одговарала IV класи и један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,03 mg/l P у јулском узорку, до 1,50 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала IV класи квалитета.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника (TOC) је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 2,84 mg/l C у јулском узорку, до 15,80 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 28,9 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 66,5 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи и три узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. У јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 12 mg/l у мајском узорку, до 51 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а два узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 275 mg/l у јулском узорку, до 579 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,11 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а септембарски узорак је одговарао II класи квалитета.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку била 0,002 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи, док је септембарски узорак одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 16 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је мајски узорак одговарао II класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри су у оба узорка били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у оба узорка била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на концентрацију бакра квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,014 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на концентрацију хрома оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у мајском узорку, до 0,004 mg/l у септембарском узорку. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Барицке реке из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла, флуорантена и нафталена. Концентрације никла и нафталена су биле мање од просечне годишње концентрације, док је концентрација флуорантена била мања

од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и полицикличних ароматичних угљоводоника, фенантрена и пирена чије присуство није обухваћено домаћом регулативом. У испитаном септембарском узорку изнад границе детекције су биле концентрације никла и олова. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација олова била мања од максимално дозвољене концентрације.

5.1.3.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности аеробних хетеротрофа (4), цревних ентерокока (3), фекалних колиформа (3) и укупних колиформа (3).

Бројност фекалних колиформа су биле повишене у три узорка. Бројности су се кретале од 44 у 100 ml воде у јулском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, III, IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је била повишена у три узорка. Добијене бројности су се кретале од 500 у 100 ml воде у јулском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, II, III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у три узорка. У јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима била $>2.419,6$ у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а узорка су одговарала III класи квалитета.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у свим анализираним узорцима. Добијене вредности су се кретале од 57.500 у 1 ml воде у јулском узорку, до 1.727.500 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао III класи квалитета, и по један узорак је одговарао III, односно IV класи квалитета.

5.1.3.3. Еколошки статус

Еколошки статус Баричке реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Баричке реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација нитрата
- добром: вредност pH и концентрације раствореног кисеоника и хлорида
- слабом: БПК₅ и концентрација укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрације амонијум јона, ортофосфата и укупног фосфора.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројност укупних колиформа
- лошем бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.



Слика 14. Мост у Баричу

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака
- слабом: IPS индекс фитобентоса
- за % учешће *Oligochaeta – Tubificidae* је постигнут добар еколошки статус
- за ЕРТ индекс макробескичмењака и број осетљивих таксона није постигнут добар еколошки статус

5.1.3.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост у фабрици „Прва искра“ извршено је 21. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, живе и укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.1.4. МАРИЧКЕ РЕКЕ

За 2022. годину Планом и програмом спровођења мониторинга је планирано узорковање и анализа четири узорка воде и једног узорка седимента Маричке реке, али у кориту реке Марице у току мајске и јулске кампање није било воде. Због тога мониторинг квалитета ове реке у 2022. години обухвата само узорке воде из септембра и децембра.

Узорак воде из септембра је према испитаним параметрима одговарао IV класи, а узорак из децембра је одговарао III квалитета површинских вода. До одступања од I и II класе квалитета површинских вода је дошло због повишених вредности појединих хемијских и физичко-хемијских параметара.

У табели 18. дат је приказ резултата испитивања претходне године.

Табела 18. Резултати квалитета воде у периоду 2018.-2022. година

Год	Број узетих узорака	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2018.	3	0	3	2	1	0
2019.	2	0	2	2	0	0
2020.	1	0	1	0	1	0
2021	2	0	2	2	0	0
2022.	2	0	2	2	0	0

5.1.4.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (2) и концентрација амонијум јона (2), укупног органског угљеника (2) и цинка (1).

Температура воде у току мониторинга се кретала од 3,7 °C у децембарском узорку, до 13,3 °C у септембарском узорку. Ово су очекиване вредности за ово доба године.

Вредност рН анализираних узорака воде је била благо повишена па је реакција оба узорка била благо алкална. Добијена вредност у оба узорка је била 8,2.

Електролитичка проводљивост се током периода мониторинга кретала од 708 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 739 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је током периода мониторинга у оба узорка била висока. Добијене вредности су се кретале од 9,0 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 12,1 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је током периода мониторинга у оба узорка била висока. Добијене вредности су се кретале од 86% у мајском узорку до 93% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у оба узорка одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга у оба узорка била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,6 mg/l O₂ у мајском

узорку, до 1,7 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у оба узорка одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга у оба узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 22 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 28 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је током периода мониторинга у оба узорка била ниска. Добијене вредности су се кретале од 7,4 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 10,0 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона је током периода мониторинга у оба узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,125 mg/l N у децембарском узорку до 0,26 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде у оба узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата је током периода мониторинга била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,6 mg/l N у мајском узорку, до 1,3 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита је током периода мониторинга у оба узорка била ниска. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у децембарском узорку била 0,013 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота је током периода мониторинга била ниска, па је у мајском узорку била и испод границе квантификације примењене методе. У децембарском узорку концентрација овог једињења је била 1,60 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је током периода мониторинга у оба узорка била ниска, па је у децембарском узорку била и испод границе квантификације примењене методе. У мајском узорку концентрација овог једињења је била 0,023 mg/l P. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је током периода мониторинга била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,023 mg/l P у мајском узорку, до 0,052 mg/l P у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је током периода мониторинга у оба узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 7,47 mg/l C у

децембарском узорку, до 9,39 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је током периода мониторинга имала ниске вредности. Добијене вредности су се кретале од 52,7 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 58,7 mg/l Cl⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је током периода мониторинга имала ниске вредности. Добијене вредности су се кретале од 67,8 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку, до 84,7 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је током периода мониторинга у оба узорка била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1 mg/l у мајском узорку, до 15 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао вредностима за I и II класу квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је током периода мониторинга била ниска. Добијене вредности су се кретале од 518 mg/l у мајском узорку, до 574 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената у септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе и одговарала је I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолих једињења у септембарском узорку воде је била мања од границе квантификације примењене методе и због тако ниских вредности је одговарала I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена у септембарском узорку воде је била ниска и добијена вредност је била 26 µg/l. У односу на овај параметар квалитета воде је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираном узорку је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У септембарском узорку је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је била 0,047 mg/l. Квалитет воде у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је била 0,059 mg/l и одговарала је III класи квалитета површинских вода. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је била 0,002 mg/l и одговарала је I класи квалитета површинских вода.

У мајском узорку су извршена испитиња приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). Од свих испитаних супстанци само је концентрација никла била изнад границе квантификације примењених метода. Добијена вредност је била 0,005 mg/l и била је мања од максимално дозвољене концентрације.

5.1.4.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних ентерокока (1), фекалних колиформа (1), укупних колиформа (1) и аеробних хетеротрофа (1).

Бројност фекалних колиформа је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је добијена бројност од 3.800 у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 500 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно IV класи квалитета површинских вода.

Бројност цревних ентерокока је током периода мониторинга била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 20,9 у 100 ml воде у децембарском узоку, до 2419,6 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је током периода мониторинга била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 9.000 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 25.900 у 1 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде у по једном узорку је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

5.1.4.3. Еколошки статус

Еколошки статус Маричке реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011), али пошто у реци током мајске и јулске кампање није било воде оцена њеног еколошког статуса се даје на основу само септембарске и децембарске кампање испитивања.

Еколошки статус Маричке реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације раствореног кисеоника, нитрата и укупног фосфора

- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације хлорида и ортофосфата
- умереном: концентрација амонијум јона
- слабом: концентрација укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и славом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и умереном еколошком статусу и то:

- одличном: укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака и IPS индекс фитобентоса
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae, EPT индекс макробескичмењака и број осетљивих таксона је постигнут добар еколошки статус

5.1.4.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост у Дражевцу извршено је 2. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, никла, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.2. СЛИВ ДУНАВА

Из ове групе водотока типа 3 на територији Града су директне притоке Дунава: Болечица и Грочица.

5.2.1. БОЛЕЧИЦА

Болечица је бујична притока Дунава која протиче регулисаним коритом кроз Лештане, Болеч и Винчу. Широка је свега пар метара. Контролни профил “Мост на смедеревском путу” је на водном телу БОЛ2, и репрезентативан је само за узводна насеља.



Слика 15. Један од излива отпадних вода у Болечицу

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су обављена 10. маја, 5. јула, 1. септембра и 1 децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

У табели 20. упоредно су приказани резултата испитивања квалитета воде Болечице.

Табела 20. Квалитет воде Болечке реке 2003.-2022. године

Год	Број узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	2	2	0
2004.	4	0	4	2	2	0
2005.	4	0	4	1	3	0
2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	4	0	0
2008.	4	0	4	0	4	0
2009.	4	0	4	3	1	0
2010.	4	0	4	1	3	0
2011.	4	0	4	1	3	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0

2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Баричке реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.2.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су БПК₅ (4), код хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), засићености кисеоником (1) и концентрација амонијум јона (4), ортофосфата (4), укупног азота (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника (4), нитрита (3), раствореног кисеоника (2), суспендованих материја (1), адсорбујућих органских халогена (1), детерџената (1) и фенолних једињења (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 837 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 919 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 8,2 °C у децембарском узорку, до 31,4 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у септембарском узорку, до 8,3 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је током периода мониторинга, била ниска у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 4,6 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 7,9 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, и по један узорак је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 17% у мајском узорку, до 99% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи, два узорка су одговарала II класи и један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,2 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 51,7 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 5 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 68 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала IV класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 10,4 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 19,2 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 12,89 mg/l N у децембарском узорку, до 29,60 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде у свим узорцима је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,6 mg/l N у јулском узорку, до 1,9 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,004 mg/l N у јулском узорку, до 0,255 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног анализираног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 14,90 mg/l N у децембарском узорку, до 30,90 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 0,541 mg/l P у мајском узорку, до 1,210 у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1,320 mg/l P у децембарском узорку, до 1,780 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао IV класи, а један узорак је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 11,20 mg/l C у мајском узорку, до 20,01 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 70,3 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 85,4 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 10 mg/l у мајском узорку, до 77 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, док је један узорак одступао од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 581 mg/l у септембарском узорку, до 638 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је била 0,79 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је септембарски узорак одговарао V класи квалитета.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,004 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а септембарског узорка III класи квалитета.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 12 µg/l у мајском узорку до 139 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет

воде мајског узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, док је други узорак одговарао IV класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6-C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела $C_{10}-C_{28}$ и индекса угљоводоника $C_{10}-C_{40}$. Сви испитивани параметри у три анализираних узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у мајском узорку мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку била 0,019 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,032 mg/l у септембарском узорку, до 0,036 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома се кретала од мање од границе квантификације примењене методе у мајском узорку, до 0,098 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а септембарског узорка III класи квалитета. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у септембарском узорку, до 0,005 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитете воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а мајског узорка II класи квалитета.

У узорцима воде Болечице из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и хлорованог угљоводоника трихлоретилена. Концентрације никла и трихлоретилена су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда и карбендазима, лакоиспарљивих органских једињења етилбензола, ксилола и толуена који нису обухваћени наведеном Уредбом. У испитаном узорку из септембра изнад границе детекције су биле концентрације никла и тетрахлоретилена. Концентрација тетрахлоретилена је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација никла била мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено само присуство лакоиспарљивог органског једињења толуена чије присуство није обухваћено домаћом регулативом.

5.2.1.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних

ентерокока (4), фекалних колиформа (4), укупних колиформа (4) и аеробних хетеротрофа (4).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 24.000 у 100 ml воде у децембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у јулском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Бројности укупних колиформа је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 24.000 у 100 ml воде у децембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у јулском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао III класи, а три узорка су одговарали IV класи квалитета површинских вода.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у свим узорцима и била је >2.419,6 у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у свим анализираним узорцима. Добијене вредности су се кретале од 407.500 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 1.985.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

5.2.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус Болечице се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Болечице реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2020. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација нитрата
- добром: вредност рН и концентрација хлорида
- умереном: концентрација раствореног кисеоника
- слабом: концентрација укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: БПК₅ и концентрације амонијум јона, ортофосфата и укупног фосфора.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројност укупних колиформа
- лошем: бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа

5.2.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Смедеревском путу извршено је 1. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрације бакра и никла су прекорачиле максимално дозвољену вредност.

5.2.2. ГРОЧИЦА

Река Грочица има мало сливно подручје од око 15 км². У водоток се изливају отпадне воде из стамбених и административних објеката истоименог насеља, привредних предузећа и занатских објеката као и отицаји са зелених и пољопривредних површина.



Слика 16. Грочица у сушном периоду

Контролни профил је на стотинак метара испод излива отпадних вода, па су оне потпуно измешане са водом реке, и око 0,5 км од ушћа у Дунав, па нема успора ни при високим водама Дунава, тако да су узорци репрезентативни.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 10. маја, 5. јула, 1. септембра и 1. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Квалитет воде Грочице у претходним годинама приказан је у табели 21.

Табела 21. Квалитета Грочанске реке у периоду 2003.-2022. године

Год	Бр. Узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микробиолошки и физ-хемијски	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	2	2	0
2004.	4	0	4	2	2	0
2005.	4	0	4	2	1	1

2006.	4	0	4	4	0	0
2007.	4	0	4	3	1	0
2008.	4	0	4	0	4	0
2009.	4	0	4	2	2	0
2010.	4	0	4	3	1	0
2011.	4	0	4	0	4	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

Корито Грочице је због бујичности на проласку кроз насеље озидано каменом и делом засуто наносом и обрасло вегетацијом. У маловодном периоду главнину протицаја чине отпадне воде, а повремено водоток и потпуно пресуши.

Количине и састав отпадних вода увелико превазилазе еколошки капацитет реципијента, посебно у маловодном периоду.

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Грочанске реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.2.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код електролитичке проводљивости (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), БПК₅ (3), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3), засићености кисеоником (2) и концентрација амонијум јона (4), ортофосфата (4), укупног азота (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника (4), раствореног кисеоника (3), детерџената (2), фенолних једињења (2), нитрита (1), суспендованих материја (1), адсорбујућих органских халогена (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1128 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 1474 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 7,3 °C у децембарском узорку, до 28,2 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,3 у мајском узорку, до 8,0 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,1 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 7,9 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 13% у септембарском узорку, до 78% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала IV класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 4,3 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 106,1 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно IV класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 23 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 718 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала IV класи квалитета и један узорак је одговарао V класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 7,8 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 48,0 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала IV класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 11,05 mg/l N у децембарском узорку, до 51,20 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,3 mg/l N у јулском узорку, до 2,1 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У мајском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,003

mg/l N у јулском узорку, до 0,158 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 13,30 mg/l N у децембарском узорку, до 52,60 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде у једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,375 mg/l P у децембарском узорку, до 4,020 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде у једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,665 mg/l P у децембарском узорку, до 4,02 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде у једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава и стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина.

Концентрација укупног органског угљеника (TOC) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 8,4 mg/l C у децембарском узорку, до 98,2 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала IV класи квалитета и један узорак је одговарао V класи квалитета.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 66,5 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку, до 93,9 mg/l Cl⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 41,6 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку, до 96,4 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарала I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 13 mg/l у мајском

узорку, до 55 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одступао од I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је током периода мониторинга била ниска. Добијене вредности су се кретале од 765 mg/l у септембарском узорку, до 999 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,58 mg/l у септембарском узорку, до 0,64 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,032 mg/l у септембарском узорку, до 0,074 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а мајски узорак је одговарао V класи квалитета.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 28 µg/l у септембарском узорку, до 52 µg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а мајски узорак је одговарао V класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у три анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,018 mg/l у септембарском узорку, до 0,029 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,007 mg/l у септембарском узорку, од 0,009 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Грочанске реке из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр.

24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле само концентрације никла и тербутрина. Концентрације обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом на потенцијално загађујуће супстанце утврђено је присуство пестицида ацетамиприда, карбендазима и тиофанат-метила и лакоиспарљивих органских једињења етилбензола, ксилола и толуола који нису обухваћени наведеном Уредбом. У испитаном узорку из септембра изнад границе детекције је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од максимално дозвољене концентрације.

5.2.2.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности аеробних хетеротрофа (4), цревних ентерокока (3), фекалних колиформа (3) и укупних колиформа (3).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у три узорка. Добијене бројности су се кретале од 500 у 100 ml воде у децембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Бројност укупних колиформа је у три узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 500 у 100 ml воде у децембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала IV класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 275,50 у 100 ml воде у децембарском узорку, до >2.419,6 у 100 ml воде у мајском, јулском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим анализираним узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 47.500 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 1.470.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

5.2.2.3. Еколошки статус

Еколошки статус Грочанске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Грочанске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације хлорида и нитрата
- лошем: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројност укупних колиформа
- лошем бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.



Слика 17. Неуређени део корита Грочице

5.2.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост код пијаце извршено је 1. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност.

5.3. СЛИВ КОЛУБАРЕ

Из групе водотока типа 3, на градском подручју сливу Колубаре припадају десне притоке: Лукавица, Пештан, Турија, Бељаница и Барајевска река.

5.3.1. БЕЉАНИЦА

Бељаница је притока Колубаре која нема директних загађивача, јер не протиче кроз насеља, али њена највећа притока, Барајевска река, доноси отпадне воде из истоименог насеља.

Река је широка пар метара са тврдом подлогом, (крупан, ситан камен и матична стена), док су уз обале присутне зоне исталоженог седимента обраслог вегетацијом.

Контролни профил у оквиру водног тела БЕЉ1 је "Мост на лазаревачком путу".

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковање је извршено 17. маја, 12. јула, 14. септембра и 14. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Квалитет воде Бељанице дат је у наредној табели.

Табела 22. Квалитет воде реке Бељанице 2003.-2022. године

Год	Бр. Узетих узорка	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	1	3	1	1	1
2004.	4	2	2	1	0	1
2005.	4	0	4	3	3	0
2006.	4	1	3	0	1	2
2007.	4	2	2	1	0	1
2008.	4	2	2	0	1	1
2009.	4	1	3	1	0	2
2010.	4	1	3	1	0	2
2011.	4	0	4	0	3	1
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	1	3	2	1	0
2019.	4	0	4	2	2	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	4

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара три узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Генерално гледано ситуација је непромењена већ неколико година и вода ове реке је загађена у хемијском, физичко-хемијском и микробиолошком погледу.

5.3.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (2) и концентрација амонијум јона (4), раствореног кисеоника (2), нитрита (2), укупног фосфора (2), укупног органског угљеника ТОЦ (2), ортофосфата (1), сулфата (1), суспендованих материја (1) и укупног азота (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 617 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 786 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,6 °C у децембарском узорку, до 21,0 °C у јулском узорку.

Вредност pH је, током периода мониторинга, била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у септембарском узорку, до 8,2 у децембарском узорку. Сви анализирани узорци су одговарали I и II класи квалитета површинских вода.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 6,5 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 11,7 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 67% у септембарском узорку, до 97% у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,9 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 2,0 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повећана у два узорка. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је се у осталим узорцима кретала од 14 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 22 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала III класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 3,7 mg/l O₂ у мајском узорку, до 5,8 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, један узорак је одговарао II класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,16 mg/l N у мајском узорку, до 0,39 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1,0 mg/l N у мајском узорку, до 1,9 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два анализирана узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,004 mg/l N у септембарском узорку, до 0,036 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета, док су два узорка одговарала III класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале 1,1 mg/l N у мајском узорку, до 2,30 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација ортофосфата је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,066 mg/l P у децембарском узорку, до 0,169 у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повећана у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,080 mg/l P у децембарском узорку, до 0,201 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишен у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,83 mg/l C у јулском узорку, до 6,97 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 30,4 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 42,7 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 62,6 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку, до 168,1 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи класи.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 1 mg/l у мајском узорку, до 28 mg/l

удецембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао прописаним вредностима за I и II класу квалитета површинских вода, а један узорак је одступао од ових вредности.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 490 mg/l у мајском узорку, до 602 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба анализирани узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у два узорка и у оба узорка је била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба анализирани узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C6-C10, угљоводоника пореклом из дизела C10-C28 и индекса угљоводоника C10-C40. Сви испитивани параметри у три анализирани узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењених метода. У односу на ова два параметра квалитет воде ових узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,003 mg/l у септембарском узорку, до 0,006 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,007 mg/l у мајском узорку, до 0,008 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Бељанице из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци само је концентрација никла била већа од границе квантификације примењене методе. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. У септембарском узорку концентрација ниједне од испитаних

приоритетних или приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено само присуство пестицида метолахлора који није обухваћен наведеном Уредбом.



Слика 18. Дивља депонија на обали Бељанице

5.3.1.2. Микробиолошки параметри

Микробиолошке карактеристике Бељанице највећим делом зависе од загађености вода Барајевске реке, као главне притоке.

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности аеробних хетеротрофа (4), фекалних колиформа (1) и укупних колиформа (3).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у једном узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 380 у 100 ml воде у јулском узорку, до 3.800 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарала I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи квалитета и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Бројност укупних колиформа у анализираним узорцима је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 500 у 100 ml воде у мајском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 3,1 у 100 ml воде у мајском узорку, до 203,5 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим анализираним узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 10.250 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 19.750 у 1 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

5.3.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Бељанице се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Бељанице према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара умереном.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статусу су одговарали одличном, добром и умереном еколошком статусу и то:

- одличном: БПК₅ и концентрација хлорида
- добром: вредност рН и концентрације нитрата и укупног фосфора
- умереном: концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статусу су одговарали добром и умереном еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H и бројност цревних ентерокока
- умереном: бројности фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статусу су одговарали одличном, добром, умереном и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и укупан број фамилија макробескичмењака
- добром: BMWP скор
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака и IPS индекс фитобентоса
- лошем: EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae је постигнут добар еколошки статус



Слика 19. Корито Бељанице низводно од контролног профила

5.3.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Лазаревац извршено је 1. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, фенантрена, флуорантена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.3.2. ПЕШТАН

Воде Колубаре су преведене у корито Пештана због проширења површинских копова рудника “Тамнава источно поље”, па је природни ток Пештана скраћен за око 14 км.

Контролни профил на водном телу ПЕСТ1, “мост на лазаревачком путу” је репрезентативан за овај водоток, имајући у виду локације главних загађивача.



Слика 20. Контролни профил на Пештану

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 17. маја, 8. јула, 15. септембра и 13. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Резултати испитивања у периоду 2003-2022. година приказани су у табели 24.

Табела 24. Упоредни резултати квалитета воде реке Пештан у периоду 2003-2022. године

Год	Број узетих узорка	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	2	2	0	2	0
2004.	4	0	4	2	0	2
2005.	4	1	3	2	0	1
2006.	4	1	3	1	0	2

2007.	4	0	4	2	1	1
2008.	4	0	4	1	2	1
2009.	4	0	4	3	0	1
2010.	4	0	4	0	0	4
2011.	4	1	3	1	1	1
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода

Генерално гледано као и претходне године ни један узорак не одговара I и II класи квалитета површинских вода, али је ситуација мало повољнија јер ни један узорак не одговара V класи квалитета површинских вода.

5.3.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4) и концентрација амонијум јона (4), укупног органског угљеника (3), нитрита (2), суспендованих материја (2), укупног фосфора (2), ортофосфата (1), сулфата (1) и фенолних једињења (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 492 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 804 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 3,5 °C у децембарском узорку, до 22,8 °C у јулском узорку.

Вредност pH је, током периода мониторинга, била мало повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у мајском узорку, до 8,4 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у свим анализираним узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,2 mg/l O₂ у јулском узорку, до 12,4 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 82% у јулском узорку, до 95% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, у свим анализираним узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,6 mg/l O₂ у јулском узорку, до 2,9 mg/l O₂ у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II, класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 22 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 26 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,8 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 9,6 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,17 mg/l N у мајском узорку, до 0,37 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,6 mg/l N у мајском узорку, до 1,4 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,009 mg/l N у септембарском узорку, до 0,047 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, је у свим узорцима била ниска. У мајском узорку концентрација овог једињења је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 1,00 mg/l N у септембарском узорку, до 1,70 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је у једном узорку била повишена. У септембарском узорку концентрација овог једињења је била мања од границе квантификације примењене методе. У осталим узорцима се кретала од 0,033 mg/l P у децембарском узорку, до 0,100 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два

узорка су одговарала II класи квалитета и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, у два узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,058 mg/l P у септембарском узорку, до 0,231 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 4,08 mg/l C у јулском узорку, до 7,92 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 23,2 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 24,7 mg/l Cl⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 18,0 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку, до 181,8 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, и по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 6 mg/l у јулском узорку, до 36 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а два узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 386 mg/l у јулском узорку, до 619 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба анализирана узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 0,003 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а мајски узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6-C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела $C_{10}-C_{28}$ и индекса угљоводоника $C_{10}-C_{40}$. Сви испитивани параметри у три анализираних узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је, у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012), извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена. Концентрација бакра је у оба анализираних узорка била испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,004 mg/l. У односу на овај параметар оба анализираних узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба анализираних узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,007 mg/l у мајском узорку, до 0,011 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а септембарског узорка је одговарао III класи квалитета.

У узорцима воде реке Пештан из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе детекције примењених метода. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку изнад границе квантификације примењених метода је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од максимално дозвољене концентрације.

5.3.2.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности фекалних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4), укупних колиформа (3) и цревних ентерокока (2).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у мајском и септембарском узорку, до 38.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у мајском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је

одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 50,0 у 100 ml воде у јулском узорку, до >2.419,6 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 10.909 у 100 ml воде у мајском узорку, до 17.250 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

5.3.2.3. Еколошки статус

Еколошки статус Пештанске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Пештанске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида и нитрата
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, ортофосфата и укупног фосфора
- умереном: концентрација амонијум јона
- слабом: концентрација укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака, и укупан број фамилија макробескичмењака
- умереном: BMWP скор и IPS индекс фитобентоса
- слабом: сапробни индекс макробескичмењака
- лошем: EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће *Oligochaeta* – *Tubificidae* није постигнут добар еколошки статус

На основу оцене свих испитиваних параметара вода реке Пештан није постигла добар хемијски статус.

5.3.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Ибарској магистрали извршено је 18. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ниједан од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације хрома, арсена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.3.3. ТУРИЈА

Турија извире на територији општине Аранђеловац, релативно је кратког тока, ограниченог сливног подручја и малог протицаја. Контролни профил “мост на лазаревачком путу”, на водном телу **ТУР1**, је репрезентативан, јер се налази на најнизводнијем делу слива.

На контролном профилу, ширина корита је свега око 7 м и вода је врло брза. У кориту реке доминира тврда подлога, са матичном стеном, крупним и ситним каменом, а у приобаљу се таложе крупан песак и муљ.



Слика 21. Турија зарасла у вегетацију

Турија је раније често уносила у Колубару висок садржај арсена са пепелишта ТЕ Колубара у Великим Црљенима, па са тог аспекта има далеко већи значај него што би се претпоставило на основу њеног протицаја.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 17. маја, 12. јула, 14. септембра и 14. децембра. Три узорка су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре, а један узорак је одступао за поједине хемијске и физичко-хемијске параметре.

У наредној табели дат је упоредни приказ резултата испитивања квалитета воде Турије.

Табела 26. Квалитет воде Турије у периоду 2003-2022. године

Год	Број		Измењени параметри
-----	------	--	--------------------

	узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Бактер и физ- хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	1	3	0	2	1
2004.	4	0	4	0	0	4
2005.	4	2	2	1	1	0
2006.	4	0	4	1	2	1
2007.	4	2	2	1	1	0
2008.	4	3	1	0	1	0
2009.	4	0	4	1	1	2
2010.	4	1	3	1	1	1
2011.	4	2	2	0	1	1
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара један анализирани узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода и три узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена, јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

5.3.3.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код електролитичке проводљивости (3), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (1) и концентрација амонијум јона (4), сулфата (4), сувог остатка (3), укупног фосфора (2), арсена (2), нитрита (1) и ортофосфата (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 775 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку, до 1235 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,5 °C у децембарском узорку, до 19,6 °C у мајском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била мало повишена и вода је имала благу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,6 у мајском узорку, до 8,0 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅),

хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,6 mg/l O₂ у јулском узорку, до 11,5 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала II класи квалитета.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 81% у јулском узорку, до 92% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,5 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 1,8 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У мајском, јулском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у децембарском узорку имала вредност од 19 mg/l O₂. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,7 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 4,8 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,25 mg/l N у децембарском узорку, до 0,49 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,4 mg/l N у мајском узорку, до 0,9 mg/l N у септембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,011 mg/l N у септембарском узорку, до 0,036 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 1,0 mg/l N у јулском узорку, до 1,2 mg/l N у септембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је била повишена у једном узорку. У јулском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,029 mg/l P у мајском узорку, до 0,0293 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а по један узорак је одговарао II, односно IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,025 mg/l P у јулском узорку, до 0,418 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар по два узорка су одговарала I, односно III, класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 2,05 mg/l C у септембарском узорку, до 5,82 mg/l C у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 40,0 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 47,3 mg/l Cl⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 202,0 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку, до 574,3 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 3 mg/l у децембарском узорку, до 39 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде у три узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а у једном узорку је одступао од ових класа.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 642 mg/l у децембарском узорку, до 1151 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба анализирана узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба анализирана узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6-C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела $C_{10}-C_{28}$ и индекса угљоводоника $C_{10}-C_{40}$. Сви испитивани параметри у три анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је, у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012), извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена. Концентрација бакра је у оба анализирана узорка била испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде узорка у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,002 mg/l у септембарском узорку, до 0,008 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,0119 mg/l у мајском узорку, до 1,7 mg/l у септембарском узорку. У односу на концентрацију арсена квалитет воде оба узорка је V класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Турије из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације примењених метода је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина који нису обухваћени наведеном уредбом. У септембарском узорку концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина који нису обухваћени наведеном уредбом.

5.3.3.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности аеробних

хетеротрофа (3), фекалних колиформа (2), укупних колиформа (2) и цревних ентерокока (1),

Бројност фекалних колиформа је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 200 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, и по један узорак је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 880 у 100 ml у мајском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, и по један узорак је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 2 у 100 ml воде у септембарском узорку, до >2.419,6 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, и по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 3.636 у 100 ml воде у мајском узорку, до 41.250 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета



Слика 22. Комунални отпад у Турији

5.3.3.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Турије се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Турије према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида и нитрата
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника и укупног органског угљеника (ТОЦ)
- умереном: концентрације амонијум јона и укупног фосфора
- слабом: концентрација ортофосфата.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H и бројност цревних ентерокока
- умереном: бројност аеробних хетеротрофа
- слабом: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и укупан број фамилија макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака
- слабом: BMWP скор
- лошем: EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae није постигнут добар еколошки статус.

На основу оцене свих испитиваних параметара вода реке Турије није постигла добар хемијски статус.

5.3.3.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Лазаревац извршено је 1. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, арсена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрације олова и никла су прекорачиле максимално дозвољене концентрације.

5.3.4. ЛУКАВИЦА

Водоток је кратког тока, веома ограниченог сливног подручја и регулисаног корита мале ширине. У реке се сливају све непречишћене комуналне, санитарне и технолошке отпадне воде Лазареваца, па је водоток већ дуги низ година потпуно деградиран и више подсећа на отворени канализациони колектор него на реку.



Слика 23. Регулисано корито Лукавице низводно од Лазаревца

У сушном периоду водоток чине углавном отпадне воде. Током лета долази до труљења органских материја и појаве непријатних мириса.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су обављена 17. маја, 8. јула, 13. септембра и 13. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Узорци воде и седимента узимани су на профилу "Мост на ибарској магистрали".

Квалитет воде Лукавице приказан је у наредној табели.

Табела 28. Квалитет воде Лукавице у периоду 2003. – 2022. године

Год	Број узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само Микроб
2003.	4	0	4	2	2	0
2004.	4	0	4	4	0	0
2005.	4	0	4	2	2	0
2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	4	0	0
2008.	4	0	4	3	1	0
2009.	4	0	4	4	0	0
2010.	4	0	4	4	0	0
2011.	4	0	4	3	1	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

Лукавица је међу најзагађенијим водотоцима на подручју Београда.

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Лукавице су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.3.4.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код БПК₅ (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), засићености кисеоником (3), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3), и концентрација амонијум јона (4), ортофосфата (4), укупног азота (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника (4), раствореног кисеоника (3), нитрита (3), суспендованих материја (3) и фенолних једињења (2).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 694 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 838 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 7,5 °C у децембарском узорку, до 23,3 °C у мајском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била незнатно повишена и вода је имала благу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,7 у мајском узорку, до 8,1 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била смањена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,8 mg/l O₂ у мајском узорку, до 7,9 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно IV класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 9% у мајском узорку, до 66% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, III, IV и V класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 18,6 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 65,5 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао IV класи, а један узорак је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 47 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 93 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 9,3 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 25,6 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 8.15 mg/l N у септембарском узорку, до 29,60 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,3 mg/l N у јулском узорку, до 1,0 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,004 mg/l N у јулском узорку, од 0,088 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 9,20 mg/l N у септембарском узорку, до 30,30 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао V класи квалитета.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,386 mg/l P у септембарском узорку, до 1,440 у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,625 mg/l P у септембарском

узорку, до 2,710 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 7,22 mg/l C у јулском узорку, до 31,40 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно IV, класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је током периода мониторинга била ниска. Добијене вредности су се кретале од 25,2 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку, до 36,0 mg/l Cl⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 29,4 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку, до 44,4 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 4 mg/l у јулском узорку, до 47 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, док је у три узорка одступао од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 459 mg/l у децембарском узорку, до 566 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. у мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку била 0,17. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је септембарски узорак одговарао II класи квалитета.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,005 mg/l у септембарском узорку, до 0,016 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 13 µg/l у мајском узорку, до 43 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника

пореком из дизела C_{10} - C_{28} и индекса угљоводоника C_{10} - C_{40} . Сви испитивани параметри у три анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је вршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у оба анализирана узорка била испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку била 0,024 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је септембарском узорку имала вредност од 0,004 mg/l. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Лукавице из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација флуорантена. Концентрација флуорантена је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена и лакоиспарљивог органског једињења толуола који нису обухваћени наведеном Уредбом. У испитаном узорку из септембра концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора који није обухваћен наведеном Уредбом.

5.3.4.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних ентерокока (4), фекалних колиформа (4), укупних колиформа (4) и аеробних хетеротрофа (4).

Бројност фекалних колиформа је, у току мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од >24.000 у 100 ml воде у мајском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка су одговарала IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Бројности укупних колиформа су биле повишене у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од >24.000 у 100 ml воде у мајском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у јулском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао III класи и три узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Њихова бројност је у свим узорцима била већа од $2.419,6$ у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од $1.175.000$ у 1 ml воде у септембарском и децембарском узорку, до $4.118.182$ у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.



Слика 24. Изглед вода Лукавице

5.3.4.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Лукавице се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Лукавице према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида и нитрата
- добром: вредност рН
- лошем: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника (ТОЦ).

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабо: бројност укупних колиформа
- лошем бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

5.3.4.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Ибарској магистрали извршено је 18. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Концентрација ниједног од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачила ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе и укупних нафтних угљоводоника, а концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност.

5.3.5. БАРАЈЕВСКА РЕКА

Ово је највећа десна притока Бељанице. У чеоном делу слива, на Дубоком потоку, изграђена је акумулација ради задржавања поплавног таласа и оплемењивања малих вода ради побољшања квалитета воде Барајевске реке.

Профил „мост на путу за Баждаревац“, на водном телу БАРАЈ, је репрезентативан, јер се налази пар километара низводно од Барајева и отпадне воде су потпуно измешане са водом реке.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 17. маја, 12. јула, 19. септембра и 14. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Упоредни приказ квалитета воде Барајевске реке дат је у наредној табели.

Табела 29. Квалитета воде Барајевске реке 2010 – 2022. године

Год	Број узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	2	0	2
2011.	4	0	4	3	1	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по два узорка су одговарала III, односно V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.3.5.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (2), засићености кисеоником (1) и концентрација амонијум јона (4), укупног азота (4), раствореног кисеоника (3), нитрита (3), ортофосфата (2) и укупног органског угљеника (1).

Електролитичка проводљивост је током периода мониторинга била ниска у свим узорцима је одговарала I класи квалитета површинских вода. Добијене вредности су се кретале од 611 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 659 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 4,8 °C у децембарском узорку, до 18,8 °C у јулском узорку.

Вредност pH је, током периода мониторинга, била мало повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,6 у мајском узорку, до 8,0 у јулском и децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 4,5 mg/l O₂ у мајском узорку, до 10,2 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарала I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи квалитета, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 47% у мајском узорку, до 81% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,6 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 4,4 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 13 mg/l O₂ у јулском узорку, до 22 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода, и два узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је у свим узорцима је била ниска. Добијене вредности су се кретале од 3,2 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 7,5 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,52 mg/l N у септембарском и децембарском узорку, до 3,87 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у по два узорка одговарао III, односно V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,6 mg/l N у мајском и јулском узорку, до 2,3 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,021 mg/l N у децембарском узорку, до 0,242 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала IV класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим анализираним узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,20 mg/l N у септембарском узорку, до 4,70 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

На основу вредности азотних параметара види се да је овај водоток оптерећен азотним материјама. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је два узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,02 mg/l P у септембарском узорку, до 0,310 у мајском узорку. У односу на овај параметар по један узорак је одговарао I, II, III односно IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,02 mg/l P у септембарском узорку, до 0,529 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 3,60 mg/l C у јулском узорку, до 8,48 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је

одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 39,3 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 47,5 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1 mg/l у септембарском узорку, до 22 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 432 mg/l у јулском узорку, до 478 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка су нађене концентрације биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба анализирани узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка су нађене концентрације биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба анализирани узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у три анализирани узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС" бр 50/2012). Концентрација бакра је у оба анализирани узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на концентрацију бакра квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку била 0,013 mg/l, а у септембарском узорку 0,015 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на концентрацију хрома оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских

вода. Концентрација арсена је у септембарском узорку била 0,002mg/l , док је у мајском узорку била 0,003 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Барајевске реке из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње вредности. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида пирипроксифена који није обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом утврђено је присуство пестицида имидаклоприда, метолахлора и тербутилазина који нису обухваћени наведеном Уредбом.

5.3.5.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности фекалних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4), цревних ентерокока (3) и укупних колиформа (1).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у четири узорка. Добијене бројности су се кретале од 2.100 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 3.800 у 100 ml воде у мајском, јулском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројности укупних колиформа је била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 2.100 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 41 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 1.732,9 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи, три узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 25.000 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 80.952 у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

5.3.5.3. Еколошки статус

Еколошки статус Барајевске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Барајевске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација хлорида
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрација нитрата
- умереном: концентрације укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- слабом: концентрације раствореног кисеоника и ортофосфата
- лошем: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и умереном еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- умереном: укупан број таксона макробескичмењака и укупан број фамилија макробескичмењака
- слабом: индекс диверзитета макробескичмењака и IPS индекс фитобентоса
- лошем: сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор и ЕПТ индекс
- за % учешће *Oligochaeta – Tubificidae* није постигнут добар еколошки статус

5.3.5.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост за Баждаревац извршено је 2. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ниједан од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.4. СЛИВ ВЕЛИКЕ МОРАВЕ

На територији Београда сливу Велике Мораве припадају следећи шумадијски водотоци типа 3: Велики Луг, Сопотска река и Раља.

5.4.1. ВЕЛИКИ ЛУГ

Велики Луг извире под Космајем, а сливно подручје му чине источне падине Космаја и део шумадијских брда. Средњи и доњи ток су регулисани, а околина је брањена насипом. Ширина корита је мала, а водоток је плитак и значајно оптерећен чврстим отпадом.

Контролни профил на водном телу ВЛУГ1, је “Мост на путу за Јагњило”, на граници према Смедеревској Паланци, који се налази око 7 км. низводно од Младеновца.



Слика 25. Регулисано корито Великог Луга код контролног профила

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 13. маја, 15. јула, 7. септембра и 16. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Квалитета воде реке Велики Луг дат је у наредној табели.

Табела 31. Квалитет воде Великог луга у периоду 2003.-2022. године

Год	Број узетих узорака	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	3	1	0
2004.	4	0	4	3	1	0
2005.	4	0	4	4	0	0
2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	1	3	0
2008.	4	0	4	4	0	0
2009.	4	0	4	4	0	0
2010.	4	0	4	4	0	0
2011.	4	0	4	2	2	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

Годинама ово је једна од најзагађенијих река на подручју Београда, па низводно од Младеновца не може да се користити за наводњавање воћарских и повртарских култура или напајање стоке.

5.4.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код електролитичке проводљивости (4), засићености кисеоником (4), БПК₅ (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (4) и концентрација раствореног кисеоника (4), амонијум јона (4), ортофосфата (4), укупног азота (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника ТОЦ (4), хлорида (3), суспендованих материја (2), сувог остатка (2), фенолних једињења (2) и нитрита (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 1.282 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку, до 1.721 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно IV, класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 10,3 °C у децембарском узорку, до 22,3 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга у свим узорцима била благо повишена па је вода имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,3 у јулском узорку, до 7,8 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,5 mg/l O₂ у мајском и септембарском узорку, до 3,1 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била снижена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 4% у јулском узорку, до 28% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 44,1 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 138,3 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се

кретале од 54 mg/l O₂ у мајском узорку, до 159 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 30,0 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 40,8 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 12,26 mg/l N у септембарском узорку, до 50,60 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет водфе свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,5 mg/l N у септембарском узорку, до 1,6 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три анализирана узорка је одговарао I класи квалитета површинских узорака, а један узорак је одговарао II класи квалитета.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У мајском, јулском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у децембарском узорку је имала вредност од 1,16 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде три анализирана узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 12,80 mg/l N у септембарском узорку, до 51,30 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 1,440 mg/l P у мајском узорку, до 2,60 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 2,040 mg/l P у септембарском узорку, до 3,70 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 26,20 mg/l C у мајском узорку, до 54,07 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка

је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао V класи квалитета.

Концентрација хлорида у узорцима је, током периода мониторинга, била повећана у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 59,7 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 252,7 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала IV класи квалитета и један узорак је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 26,3 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку, до 66,2 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је током периода мониторинга била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 16 mg/l у септембарском узорку, до 42 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I и II класе квалитета површинских вода, односно одступао од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 812 mg/l у децембарском узорку, до 1154 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по 2 узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,03 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,023 mg/l у мајском узорку, до 0,041 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 29 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је други узорак одговарао II класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у три анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је вршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима

загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у мајском узорку била испод границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је имала вредност од 0,016 mg/l. У односу на овај параметар квалитета воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку имала вредност од 0,001 mg/l, док је мајском узорку имала вредност од 0,009 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у оба узорка имала вредност од 0,003 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Велики Луг из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрација живе, флуорантена и трихлоретена. Концентрације флуорантена и трихлоретилена су биле мање од просечне годишње концентрације, а концентрација живе је била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом на присуство других потенцијалних загађивача утврђено је присуство пестицида метолахлора, тербутилазина, ципродинила, делтаметрина и пиперонил бутоксида, полицикличних ароматичних угљоводоника фенантрена и пирена и лакоиспарљивог органског једињења толуола који нису обухваћени наведеном Уредбом. У испитаном узорку из септембра изнад границе квантификације примењене методе је била концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство лакоиспарљивог органског једињења толуена који није обухваћен наведеном Уредбом.

5.4.1.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних ентерокока (4), фекалних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4) и укупних колиформа (4).

Непречишћене санитарне отпадне воде Сопота и Младеновца су главни извор микробиолошког загађења Великог луга.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у свим узорцима. Бројности су се кретале од 4.000 у 100 ml воде у септембарском узорку, до >24.000 у 100 ml воде мајском, јулском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитета воде једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је била повећана у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од више од 24.000 у 100 ml воде у мајском, јулском и децембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу

на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у свим узорцима. Добијене бројности су у свим узорцима биле > 2419,6 у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим узорцима била повећана. Добијене вредности су се кретале од 885.000 у 1 ml воде у децембарском узорку, до 3.505.000 у 1 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

5.4.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Велики Луг се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Велики Луг према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације нитрата
- умереном: концентрација хлорида
- лошем: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- умереном: однос FO/H и бројност цревних ентерокока
- слабом: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа
- лошем: бројност аеробних хетеротрофа.

5.4.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Јагњило извршено је 7. септембра и узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ниједан од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрације никла и укупних полихлорованих бифенила су прекорачиле максимално дозвољену концентрацију.

5.4.2. СОПОТСКА РЕКА

Сопотска река извире испод Космаја и након кратког тока улива се у Велики луг код села Ђуринци. Колектор је свих отпадних вода истоименог насеља, које

драстично погоршавају њен квалитет. У маловођу отпадне воде чине главнину протицаја. Није наведена у Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда (С. Гласник РС, 83/2010), Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (С. Гласник РС, 96/2010),

Контролни профил се налази у близини ушћа у Велики луг и репрезентативан је за целу реку.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 13. маја, 15. јула, 7. септембра и 16. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Упоредни приказ квалитета воде Сопотске реке дат је у наредној табели.

Табела 32. Квалитета воде Сопотске реке 2010. – 2022. године

Год	Број узетих узорка	У класи II	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	3	1	0
2011.	4	0	4	4	0	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Сопотске реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.4.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код БПК₅ (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (4), електролитичке проводљивости (3), засићеност кисеоником (2) и концентрација раствореног кисеоника (4), амонијум јона (4), ортофосфата (4), укупног азота (4), укупног фосфора (4), суспендованих материја (2) и нитрита (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у три. Добијене вредности су се кретале од 980 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку, до 1133 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног

узорка је одговарао I класи квалитета и три узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 9,9 °C у децембарском узорку, до 21,2 °C у септембарском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била мало повишена, па је вода имала благу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,6 у мајском узорку, до 8,2 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,7 mg/l O₂ у јулском узорку, до 6,9 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно V класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 7% у јулском узорку, до 62% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а по један узорак је одговарао III, односно V класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 14,7 mg/l O₂ у мајском узорку, до 27,7 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао V класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 46 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 121 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 16,7 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 24,8 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 9,71 mg/l N у децембарском узорку, до 60,5 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) није била повишена ни у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,4 mg/l N у мајском узорку, до 0,86 mg/l N у

децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У мајском и јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 0,008 mg/l N у септембарском узорку, до 0,134 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 10,70 mg/l N у децембарском узорку, до 60,90 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 0,303 mg/l P у децембарском узорку, до 2,190 у узорку од јулском узорку. У односу на овај параметар један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,305 mg/l P у децембарском узорку, до 2,960 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника TOC је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 13,80 mg/l C у децембарском узорку, до 29,88 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала IV класи квалитета.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била снижа у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 37,9 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 81,2 mg/l Cl⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала II класи квалитета.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, у два узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 8 mg/l у децембарском узорку, до 113 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка су одговарала I и II класи квалитета површинских вода, односно одступали су од ове две класе.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 641 mg/l у децембарском узорку, до 800 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка је нађена вредност од 0,001 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у три анализирани узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је била у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је имала вредност од 0,047 mg/l. У односу на концентрацију бакра квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је била од 0,002 mg/l у септембарском узорку, до 0,016 mg/l у мајском узорку. У односу на концентрацију цинка оба анализирани узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба анализирани узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на концентрацију хрома оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у оба анализирани узорка била 0,003 mg/l. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Сопотске реке из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр.

24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације живе и флуорантена. Концентрација флуорантена је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида имидаклоприда и полицикличних ароматичних угљоводоника фенантрена и пирена који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и олова. Концентрације никла и олова су биле мање од просечне годишње концентрације.

5.4.2.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних ентерокока (4), укупних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4) и фекалних колиформа (3).

Непречишћене санитарне отпадне воде Сопота су главни извор микробиолошког загађења истоимене реке, али је присутан и утицај сеоских домаћинстава и спирања са обала у поводњима.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у три узорка. Бројности су се кретале од 200 у 100 ml воде у јулском узорку, до више од 24.000 у 100 ml воде у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода и два узорка су одговарала IV класи квалитета.

Бројности укупних колиформа су повишене у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од више од 24.000 у 100 ml воде у мајском, јулском и децембарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у свим узорцима. У свим узорцима је бројност била већа од 2.419,6 у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим анализираним узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 320.000 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 4.775.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

5.4.2.3. Еколошки статус

Еколошки статус Сопотске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Барајевске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација нитрата
- добром: вредност рН и концентрација хлорида
- лошем: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа
- лошем: бројност аеробних хетеротрофа.

5.4.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост у Ђуринцима извршено је 7. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, живе, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација укупних полицикличних ароматичних угљоводоника је прекорачила максимално дозвољену концентрацију, а концентрација цинка је прекорачила ремедијациону вредност.

5.4.3. РАЉА

Раља настаје испод обронака Парцанских висова, спајањем више потока и протиче кроз општине: Сопот, Младеновац, Гроцка и Смедерево. Дужина водотока је 51 км, а просечни годишњи протикај је 1,55 м³/сек. Због изградње железаре у Смедереву, прокопано је ново корито и воде Раље је уведена у Језаву, а ова преведена у Велику Мораву.

На подручју Београда Раљу загађују отпадне воде бројних домаћинстава из околних села у приобаљу горњег и средњег тока, као и поједине мини фарме, штале, сметлишта и други објекти.

Репрезентативан контролни профил на водном телу РАЉ је “мост поред аутопута” низводно од Умчара, где су отпадне воде свих узводних насеља потпуно измешане са водом реке.

Корито водотока је у средњем и доњем току регулисано. Приобаље је брањено насипом, а обале су обрасле трском, шеваром и другом вегетацијом. Ширина корита је око 3m, дубина до 0,5 m, а подлогу чине шљунак и песак.

Укупно је анализирано четири узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 13. маја, 15. јула, 7. септембра и 16. децембра. Сви анализирани узорци су одступали

од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

У наредној табели дат је упоредни приказ квалитета воде.

Табела 33. Квалитет воде Раље у периоду 2003.-2022. Године

Год	Број узетих узорка	У класи II речних вода	Изван II класе речних вода	Измењени параметри		
				Бактер и физичко хемијски	Само физичко хемијски	Само санитар микроб
2003.	4	2	2	1	1	0
2004.	4	2	2	1	1	0
2005.	4	2	2	1	0	1
2006.	4	1	3	3	0	0
2007.	4	2	2	0	2	0
2008.	4	1	3	1	1	1
2009.	4	2	2	1	0	1
2010.	4	0	4	0	1	3
2011.	4	3	1	1	0	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	3	1	0
2019.	4	0	4	2	2	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	3	0	3	3	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по два узорка су одговарала IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена, јер као и ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

5.4.3.1. Хемијски и физичко-хемијски

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код електролитичке проводљивости (3), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3), засићености кисеоником (2), БПК₅ (2) и концентрација амонијум јона (4), ортофосфата (4), укупног органског угљеника (4), раствореног кисеоника (3), нитрита (3), укупног фосфора (3), хлорида (2), сулфата (2) и укупног азота (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 811 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 1174 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 7,9 °C у децембарском узорку, до 19*,0 °C у септембарском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била уједначена и повишена, па је вода имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,5 у септембарском узорку, до 8,1 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 2,3 mg/l O₂ у јулском узорку, до 10,9 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 24% у јулском узорку, до 93% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, II, III и IV класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 2,1 mg/l O₂ у јулском узорку, до 11,2 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 9 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 43 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 6,0 mg/l O₂ у мајском узорку, до 23,0 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,16 mg/l N у мајском узорку, до 1,44 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,2 mg/l N у јулском узорку, до 1,33 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,02 mg/l N у мајском узорку, до 0,112 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 1,0 mg/l N у септембарском узорку, до 2,20 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета.

Концентрација ортофосфата је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,147 mg/l P у децембарском узорку, до 0,673 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала IV класи квалитета и један узорак је одговарао V класи квалитета.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,15 mg/l P у децембарском узорку, до 0,904 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација укупног органског угљеника (TOC) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 7,92 mg/l C у мајском узорку, до 14,31 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 60,2 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 148,8 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 84,6 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку, до 106,8 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 2 mg/l у септембарском узорку, до 38 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а један узорак је био ван граница ових класа.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 811 mg/l у јулском узорку, до 1.174 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку била 0,001 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а мајски узорак је одговарао II класи квалитета.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је имала вредност од 18 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је други узорак одговарао II класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су биле мање од границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је била 0,003 mg/l у септембарском узорку и 0,009 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је била 0,006 mg/l у мајском узорку и 0,007 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Раље из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку је само концентрација никла била изнад границе квантификације примењених метода. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. У септембарском узорку су само концентрације никла и живе биле изнад границе квантификације примењених метода. Концентрација никла је била

мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације.



Слика 26. Зарасло корито Раље

5.4.3.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних ентерокока (3), аеробних хетеротрофа (3), фекалних колиформа (2) и укупних колиформа (1).

Микробиолошке карактеристике Раље највећим делом зависе од врсте и обима контаминације воде непречишћеним санитарним отпадним водама и водама из штала, као и сливањем вода са бројних сметлишта и дивљих депонија у сеоским насељима.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у два узорка. Добијене бројности су се кретале од 200 у 100 ml воде у мајском узорку, до 3.800 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 1.500 у 100 ml воде у мајском узорку, до више од 24.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повећана у три узорка. Добијене бројности су се кретале од 95,9 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Бројност аеробних хетеротрофа је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 7.925 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 39.550 у 1 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет

воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три зурка су одговарала III класи квалитета.

5.4.3.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Раље се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).



Слика 27. Раља у близини контролног локалитета

Еколошки статус реке Раље према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација нитрата
- добром: вредност рН
- умереном: концентрација хлорида
- слабом: БПК₅ и концентрације ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрације раствореног кисеоника и амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и умереном еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H и бројност укупних колиформа
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: укупан број фамилија макробескичмењака
- добром: индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака, и IPS индекс фитобентоса

- слабом: BMWP скор и ASPT скор
- лошем: EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae је постигнут добар еколошки статус

5.4.3.5. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост код аутопута извршено је 7. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ниједан од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Концентрације никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

6.0. ВЕШТАЧКА ВОДНА ТЕЛА

Према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. гласник РС, бр. 96/2010) на територији Београда групи вештачких водних тела припадају канали Панчевачког рита и канали југоисточног Срема, као и мали канали у најсевернијем делу Шумадије.

6.1. КАНАЛИ ЈУГОИСТОЧНОГ СРЕМА

6.1.1. ГАЛОВИЦА

Сливно подручје канала Галовица обухватило је практично највећи део југоисточног Срема, од падина Фрушке горе до Саве, јер су у њу преведене и воде канала Петрац. Галовица је за Београд свакако најзначајнији сремски канал, јер својим доњим током пролази кроз ужу зону санитарне заштите изворишта београдског водовода.

Сливу Галовице гравитирају бројна насеља, фарме, индустријски, занатски и складишни објекти, као и интензивно обрађиване пољопривредне површине. У канал повремено доспева велика количина санитарних и технолошких отпадних вода, што погоршава квалитет воде.

При узорковању на површини канала није регистровано присуство пливајућих опасних материја.



Слика 28. Галовица код црпне станице

Ниво загађења које доспева на подручје Града из суседних општина процењује се на основу резултата контроле на локалитету „Мост у Дечу“, док резултати са профила “црпна станица” пре препумпавања у Саву указују на укупно оптерећење канала.

Током 2022. године укупно је анализирано 24 узорка воде канала Галовица, по 12 узорка са сваке од локација. Од 24 узорка 18 узорак је одступао од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима, а шест узорка је одступало од I и II класе због појединих хемијских и физичко-хемијских параметара.

Упоредни приказ квалитета воде канала Галовица у последњих 19 година, дат је у наредној табели.

Табела 35. Упоредни резултати квалитета воде канала Галовица
периоду 2003.-2022. године

у

Год	Број узетих узорка	У класи II вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само физ-хем	Само микроб
2003.	10	0	10	6	4	0
2004.	10	0	10	6	4	0
2005.	10	0	10	4	6	0
2006.	10	0	10	7	3	0
2007.	10	0	10	5	4	1
2008.	10	0	10	4	6	0
2009.	10	0	10	3	7	0
2010.	20	0	20	1	19	0
2011.	20	2	18	3	15	0
2012.	20	0	20	16	4	0
2013.	20	0	20	17	3	0
2015.	2	0	2	2	0	0
2016.	12	0	12	10	2	0
2017.	22	0	22	17	5	0
2018.	24	0	24	17	7	0
2019.	24	0	24	17	7	0
2020.	22	0	22	19	3	0
2021.	24	0	24	21	3	0
2022.	24	0	24	18	6	0

Од 12 узорка са локалитета мост у Дечу децет узорка је одступало од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошких параметара, а три узорка су одступала само према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима. У односу на испитане параметре квалитета воде три узорка је одговарао IV класи и девет узорка је одговарало V класи квалитета површинских вода.

Од 12 узорка са локалитета код црпне станице 9 узорка је одступало од I и II класе квалитета према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошких параметара и три узорка су одступала само према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима. У односу на испитане параметре квалитета воде четири узорка је одговарао IV класи и осам узорка је одговарало V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена јер као и ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.1.1.1. Хемијски и физичко-хемијски

Хемијски и физичко-хемијски параметри у узорцима са локалитета мост у Дечу код којих су утврђена одступања од I и II класе квалитета су: електролитичка проводљивост (11), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом (9), засићеност кисеоником (7), БПК₅ (7), хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (6) и концентрације ортофосфата (11), амонијум јона (10), укупног азота (10), укупног фосфора

(10), укупног органског угљеника ТОЦ (9), раствореног кисеоника (8), сувог остатка (7), сулфата (6), нитрата (4), нитрита (4) и цинка (1).

Хемијски и физичко-хемијски параметри у узорцима са локалитета код црпне станице код којих су утврђена одступања од I и II класе квалитета су: електролитичка проводљивост (10), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом (9), засићеност кисеоником (6), БПК₅ (4), хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (3) и концентрације амонијум јона (12), ортофосфата (11), укупног азота (11), нитрита (8), укупног фосфора (8), раствореног кисеоника (6), сулфата (6), укупног органског угљеника ТОЦ (4), сувог остатка (3) и нитрата (2).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у 11 узорака са локалитета код моста у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 984 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у једном узорку, III класи квалитета у осам узорака и IV класи квалитета у три узорка.

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у 10 узорака са локалитета мост код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 626 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у октобарском узорку, до 1431 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у два узорка и III класи квалитета површинских вода у 10 узорака.

Температура воде у узорцима воде са локалитета мост у Дечу је била очекивана и кретала се од 4,0 °C у јануарском узорку, до 25,2 °C у августовском узорку.

Температура воде у узорцима воде са локалитета код црпне станице је била очекивана и кретала се од 5,8 °C у мартовском узорку, до 27,2 °C у јулском узорку.

Вредност рН је током периода мониторинга у узорцима са локалитета мост у Дечу била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у априлском, мајском, септембарском, новембарском и децембарском узорку, до 8,2 у јулском узорку.

Вредност рН је током периода мониторинга у узорцима са локалитета код црпне станице била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,6 у септембарском узорку, до 8,1 у јулском.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била снижена у осам узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 1,8 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 11,4 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у четири узорка, IV класи квалитета у три узорка и V класи квалитета у пет узорака.

Концентрација раствореног кисеоника је била ниска у 6 узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,7 mg/l O₂ у јунском узорку, до 11,6 mg/l O₂ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је

одговарао II класи квалитета површинских вода у шест узорака, IV класи квалитета у једном узорку и V класи квалитета површинских вода у пет узорака.

Засићеност кисеоником је била снижена у седам узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 16% у септембарском узорку, до 101% у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у једном узорку, II класи квалитета у четири узорка, III класи квалитета у четири узорка и IV класи квалитета у три узорка.

Засићеност кисеоником је била ниска у шест узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 8% у јунском узорку, до 92% у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, II класи квалитета у четири узорка, III класи квалитета у три узорка, IV класи квалитета у два узорка и V класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била повишена у седам узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 1,5 mg/l O₂ у мартовском узорку, до 36,5 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у пет узорака, III класи у два узорка, IV класи квалитета у четири узорка и V класи квалитета у једном узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била повишена у четири узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 1,8 mg/l O₂ у мајском узорку, до 17,90 mg/l O₂ у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у осам узорака, III класи квалитета у два узорка и IV класи квалитета површинских вода у два узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била повишена у девет узорака са локалитета мост у Дечу. У мартовском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала 10 mg/l O₂ у јунском узорку, до 40 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у два узорка, II класи квалитета у једном узорку, III класи квалитета у шест узорака и IV класи квалитета у три узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била повишена у девет узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 13 mg/l O₂ у октобарском узорку, до 42 mg/l O₂ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у једном узорку, II класи квалитета у два узорка, III класи квалитета у шест узорака и IV класи квалитета површинских вода у три узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе је била повишена у 6 узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 4,8 mg/l O₂ у мартовском узорку, до 17,0 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у два узорка, II класи квалитета у четири узорка и III класи квалитета у шест узорака.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у три узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 4,7 mg/l O₂ у октобарском узорку, до 16,6 mg/l O₂ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у четири узорка, II класи у пет узорка и III класи квалитета површинских вода у три узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у 10 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 0,18 mg/l N у мартовском узорку, до 16,60 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у два узорка, III класи квалитета у једном узорку, IV класи у два узорка и V класи квалитета у седам узорка.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у свим узорцима са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,44 mg/l N у мартовском узорку, до 19,10 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у два узорка, IV класи у три узорка и V класи квалитета површинских вода у седам узорка.

Концентрација нитрата (као N) је била повишена у четири узорка са локалитета мост у Дечу. У јулском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,20 mg/l N у новембарском узорку, до 7,20 mg/l N у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у осам узорка, III класи квалитета у једном узорку и IV класи квалитета у три узорка.

Концентрација нитрата (као N) је била повишена у два узорка са локалитета код црпне станице. У јулском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,20 mg/l N у јунском узорку, до 5,39 mg/l N у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у 10 узорка и III класи квалитета површинских вода у два узорка.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у четири узорка са локалитета мост у Дечу. У јулском узорку је концентрација овог једињења била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,004 mg/l N у јунском узорку, до 1,806 mg/l N у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у два узорка, II класи квалитета у шест узорка, IV класи квалитета у једном узорку и V класи квалитета у три узорка.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у осам узорка са локалитета код црпне станице. У јунском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,06 mg/l N у јулском узорку, до 0,382 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, II класи у два узорка, III класи у три узорка, IV класи у четири узорка и V класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у 10 узорака са локалитета мост у Дечу. У јулском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 5,80 mg/l N у мартовском и априлском узорку, до 16,90 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, III класи квалитета у шетири узорка, IV класи у пет узорака и V класи квалитета у једном узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у 11 узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 1,20 mg/l N у августовском узорку, до 19,10 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у једном узорку, III класи у осам узорака, IV класи у два узорка и V класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Концентрација ортофосфата је била повишена у 11 узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале 0,036 mg/l P у фебруарском узорку, до 2,530 mg/l P у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у једном узорку, IV класи квалитета у два узорка и V класи квалитета површинских вода у девет узорака.

Концентрација ортофосфата је била повишена у 11 узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,108 mg/l P у фебруарском узорку, до 1,560 mg/l P у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у једном узорку, IV класи у осам узорака и V класи квалитета површинских вода у три узорка.

Концентрација укупног фосфора је била повишена у 10 узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 0,040 mg/l P у фебруарском узорку, до 3,540 mg/l P у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у два узорка, III класи квалитета у једном узорку, IV класи квалитета у два узорка и V класи квалитета у седам узорака.

Концентрација укупног фосфора је била повишена у осам узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,241 mg/l P у јануарском узорку, до 1,6610 mg/l P у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у четири узорка, IV класи у шест узорака и V класи квалитета површинских вода у два узорка.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у девет узорака са локалитета у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 4,42 mg/l C у јануарском узорку, до 12,53 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у два узорка и III класи квалитета у 10 узорака.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у четири узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 3,95 mg/l C у октобарском узорку, до 12,02 mg/l C у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у осам узорака и III класи квалитета површинских вода у четири узорка.

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 23,2 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 98,7 mg/l Cl⁻ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих 12 узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида није била повишена ни у једном узорку са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 37,1 mg/l Cl⁻ у октобарском узорку, до 90,3 mg/l Cl⁻ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била повишена у шест узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 30,6 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку, до 234,7 mg/l SO₄⁻² у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, II класи квалитета у четири узорка, III класи квалитета у два узорка и IV класи квалитета површинских вода у четири узорка.

Концентрација сулфата је била повишена у шест узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 40,2 mg/l SO₄⁻² у октобарском узорку, до 249,9 mg/l SO₄⁻² у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у једном узорку, II класи у пет узорака, III класи у три узорка и IV класи квалитета површинских вода у три узорка.

Концентрација суспендованих материја је била ниска свим узорцима са локалитета мост у Дечу. У три узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталима кретала од 1 mg/l у мартовском узорку, до 11 mg/l у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја није била повишена ни у једном узорку са локалитета код црпне станице. У септембарском и новембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 3 mg/l у мартовском и мајском узорку, до 17 mg/l у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је била повишена у седам узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 641 mg/l у септембарском узорку, до 1284 mg/l у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде пет узорака је одговарало I класи, а седам узорака је одговарало III класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је била повишена у три узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 516 mg/l у октобарском узорку, до 1118 mg/l у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у девет узорака и III класи квалитета површинских вода у три узорка.

Концентрација детерџената је испитана у два узорка са локалитета мост у Дечу и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у два узорка са локалитета код црпне станице и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у два узорка са локалитета мост у Дечу и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у два узорка са локалитета код црпне станице и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку на локалитету мост у Дечу. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 19 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је други узорак одговарао II класи квалитета.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку на локалитету код црпне станице. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 12 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је други узорак одговарао II класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима са локалитета мост у Дечу је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима са локалитета код црпне станице је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку са локалитета мост у Дечу. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене метод и квалитет воде у односу на ова два параметра

је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,006 mg/l у септембарском узорку, до 0,079 mg/l мајском узорку. Квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а мајског узорка III класи квалитета. Концентрација арсена се кретала од 0,004 mg/l у септембарском узорку, до 0,005 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а мајског узорка II класи квалитета.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку са локалитета код црпне станице. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене метод и квалитет воде у односу на ова два параметра је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,004mg/l у септембарском узорку, до 0,018 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у оба узорка. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у септембарском узорку, до 0,004 mg/l у мајском узорку. У односу на концентрацију арсена об узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде са локалитета мост у Дечу из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације живе, никла и полицикличног ароматичног угљоводоника флуорантена. Концентрација флуорантена је била мања од максимално дозвољене концентрације, док су концентрације живе и никла биле веће од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида азоксистробина, ципродинила, дифенконазола, флудиоксонила, метолахлора, пиперонил бутоксида и тербутилазина и полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и пестицида тербутрина. Концентрација никла је била већа од просечне годишње концентрације, док је концентрација тербутрина била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено пестицида ацетамиприда, тиаклоприда, азоксистробина, диазинона, дифенконазола, метолахлора, пиперонил бутоксида и тербутилазина који нису обухваћени наведеном Уредбом.

У узорцима воде са локалитета код црпне станице из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе детекције су биле само концентрације никла и флуорантена. Концентрација никла је била мања од

просечне годишње концентрације, док је концентрација флуорантена била мања од максимално дозвољене. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора, тербутилазина и тербутилазин десетила и полицикличних ароматичних угљоводоника фенантрена и пирена, који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку изнад границе детекције су биле концентрације никла и пестицида диурина. Концентрација обе супстанце је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, карбендазима, ципродинила, пиперонил бутоксида и тербутилазина који нису обухваћени наведеном Уредбом.

6.1.1.2. Микробиолошки параметри

Непречишћене санитарне отпадне воде из бројних сеоских домаћинстава, мини фарми и објеката агро комплекса су главни извор микробиолошког загађења канала Галовица. Мада не треба занемарити ни загађење које се слива са пољопривредних површина ђубрених стајњаком и осоком. Са оба локалитета од I и II класе квалитета површинских вода према једном или више микробиолошких параметара је одступало по девет узорака.

У узорцима са локалитета код моста у Дечу код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних ентерокока (5), укупних колиформа (5), аеробних хетеротрофа (4) и фекалних колиформа (3).

У узорцима са локалитета код црпне станице код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности фекалних колиформа (6), укупних колиформа (6), аеробних хетеротрофа (5) и цревних ентерокока (3).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у три узорка са локалитета мост у Дечу. Дбоијене бројности су се кретале од 3,8 у 100 ml воде у фебруарском узорку, до 9.600 у 100 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у шест узорака, II класи квалитета у једном узорку и III класи квалитета површинских вода у пет узорака.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у шест узорака са локалитета код црпне станице. Бројности су се кретале од 22 у 100 ml воде у мајском, октобарском и новембарском до >24.000 у 100 ml воде у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у три узорка, II класи квалитета у три узорка, III класи у четири узорка и IV класи квалитета површинских вода у два узорка.

Бројност укупних колиформа је била повећана код три узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене бројности су се кретале од 1500 у 100 ml воде у априлском и децембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у седам узорака, III класи квалитета у четири узорка и IV класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Бројност укупних колиформа је била повишена у 5 узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 220 у 100 ml воде у мајском и децембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у октобарском узорку. У односу

на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у два узорка, II класи квалитета у четири узорка, III класи квалитета у пет узорка и IV класи квалитета површинских вода у једном узорку.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у пет узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене бројности су се кретале од 12 у 100 ml воде у априлском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у шест узорка, II класи квалитета у једном узорку и III класи квалитета површинских вода у пет узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у три узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 9,4 у 100 ml воде у фебруарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у шест узорка, II класи квалитета у три узорка и III класи квалитета површинских вода у шест узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у четири узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене бројности су се кретале од 3350 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 34550 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у 8 узорка и III класи квалитета површинских вода у четири узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у пет узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 3190 у 100 ml воде у мартовском узорку, до 62000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у седам узорка и III класи квалитета површинских вода у пет узорка.

6.1.1.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Галовица на оба локалитета се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Галовица је, на локалитетима мост у Дечу и код црпне станице према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговарао лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету мост у Дечу су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност pH
- умереном: концентрације хлорида и нитрата
- слабом: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрације амонијум јона, ортофосфата и укупног фосфора.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету код црпне станице су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и концентрација нитрата
- умереном: БПК₅ и концентрације хлорида и укупног органског угљеника ТОЦ
- слабом: концентрација укупног фосфора
- лошем: концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона и ортофосфата.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету мост у Дечу су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету код црпне станице су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету мост у Дечу су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: % учешће Oligochaeta – Tubificidae. концентрација хлорофила а и бројност фитопланктона (абуданца)
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака, укупан број таксона (макрофите)
- слабом: IPS индекс за фитобентос, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- лошем: % удео Cyanobacteria

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету код црпне станице су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: концентрација хлорофила а, бројност фитопланктона (абуданца), индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: укупан број таксона макрофита, BMWP скор и % учешће Oligochaeta – Tubificidae
- слабом: IPS индекс за фитобентос, сапробни индекс макробескичмењака,
- лошем: % удео Cyanobacteria

6.1.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост у Дечу извршено је 20. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност.

Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације живе и укупних нафтних угљоводоника. Поред ових једињења која су обухваћена регулативом, у испитаном узорку је утврђено и присуство пирипроксифена. Овај пестицид није обухваћен домаћом регулативом тако да се не може оценити значај његовог присуства.

Узорковање седимента на локацији код црпне станице извршено је 20. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Ни један испитани параметар није прекорачио циљну вредност, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену концентрацију. Присуство пирипроксифена је утврђено и на овој локацији. Нађена концентрација је много мања него на локацији мост у Дечу.

6.1.2. КАНАЛ ПРОГАРСКА ЈАРЧИНА

Прогарска Јарчина евакуише у Саву атмосферске, дренажне и део отпадних воде са подручја села: Буђановци, Суботиште, Ашања и Прогар. Канал делом протиче кроз зоне санитарне заштите изворишта београдског водовода. Контролни профил “код црпне станице за препумпавање у Саву” је репрезентативан, јер се налази на његовој најнижводнијој тачки.



Слика 29. Контролни профил на Прогарској Јарчини

Укупно је анализирано 4 узорка воде овог канала. Узорковања су извршена 11. маја, 6. јула, 20. септембра и 6. децембра. Три анализирана узорка су одступали од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима, а један узорак је одступао према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

Табела 37. Квалитет воде Прогарске јарчине 2010.-2022. године

Год	Број узетих узорка	У класи II вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микробиол и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	2	0	2
2011.	4	2	2	0	2	0
2012.	4	0	4	4	0	0

2013.	4	1	3	3	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	1	0	1
2017.	4	0	4	3	1	0
2018.	4	1	3	2	1	0
2019.	4	1	3	2	1	0
2020.	4	0	4	1	3	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	1	3	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорака су одговарала V класи квалитета.

Генерално гледано ситуација је иста као и ранијих година јер ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.1.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), засићености кисеоником (3), електролитичке проводљивости (2), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (2), БПК₅ (1) и концентрација амонијум јона (4), раствореног кисеоника (3), укупног фосфора (3), ортофосфата (2), укупног органског угљеника (2), хлорида (1), нитрита (1), сулфата (1), сувог остатка (1) и укупног азота (1)

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 905 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 1.094 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 8,5 °C у децембарском узорку, до 24,1 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,3 m, до 0,5 m.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у мајском узорку, до 8,3 у јулском и септембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,5 mg/l O₂ у јулском узорку, до 5,20 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно IV класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била смањене вредности у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 18% у јулском узорку, до 50%

мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 2,0 mg/l O₂ у мајском узорку, до 6,30 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 28 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 62 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 7,8 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 13,8 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,32 mg/l N у септембарском узорку, до 36,90 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а по један узорак је одговарао IV, односно V класи квалитета.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била мања од границе квантификације (<0,2 mg/l N) примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,003 mg/l N у децембарском узорку, до 0,319 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и по један узорак је одговарао II, односно V класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у јулском узорку, док је у осталим узорцима била мања од границе квантификације (<1 mg/l N). У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,069 mg/l P у децембарском узорку, до 2,650 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два

узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода и поједан узорак је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,120 mg/l P у децембарском узорку, до 2,670 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно IV класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала V класи квалитета.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 5,82 mg/l C у мајском узорку, до 13,59 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар по два узорка су одговарала II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 31,1 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 100,1 mg/l Cl⁻ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 16,6 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку, до 130,1 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи квалитета и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација суспендованих материја у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била повишена само у једном узорку. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе (<1 mg/l), док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 1 mg/l у мајском и септембарском узорку, до 26 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а један узорак је био ван граница ових класа.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у једном узорку била повишена. Добијене вредности су се кретале од 689 mg/l у септембарском узорку, до 1113 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације

примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 13 $\mu\text{g/l}$. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је други узорак одговарао II класи квалитета.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на ове параметре квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,001 mg/l у септембарском узорку, до 0,20 mg/l у мајском узорку. Квалитет воде оба узорка, у односу на овај параметар, је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена у септембарском узорку је била 0,005 mg/l , а у мајском узорку 0,006 mg/l . У односу на овај параметар оба узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Прогарска Јарчина из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку су концентрације никла и флуорантена била изнад границе квантификације примењених метода. Концентрација, флуорантена је била мања од просечне годишње концентрације, а концентрација никла је била мања од максимално дозвољене. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида тербутилазина и метолахлора, као и полицикличних ароматичних угљоводоника фенантрена и пирена који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку концентрације свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци су биле мање од границе квантификације примењених метода.

6.1.2.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних ентерокока (1), укупних колиформа (1) и аеробних хетеротрофа (1).

Бројности фекалних колиформа су у свим узорцима биле ниске и само су у децембарском узорку биле изнад границе квантификације примењене методе. У децембарском узорку бројност ових бактерија је била 22 у 100 ml. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је била повишена само у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 500 у 100 ml воде у мајском и јулском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде

два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, и по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 1 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 1.732,9 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 3.025 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 14.500 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

6.1.2.3. Еколошки потенцијал

Еколошки статус канала Прогарска јарчина се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус канала Прогарска Јарчина према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и БПК₅
- умереном: концентрација хлорида
- слабом: концентрација укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата и укупног фосфора.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/N и бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа
- умереном: бројности цревних ентерокока и укупних колиформа

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: концентрација хлорофила *a* и % учешће *Oligochaeta* – *Tubificidae*
- умереном: бројност фитопланктона (абуданца), сапробни индекс макробескичмењака, индекс диверзитета макробескичмењака и IPS индекс фитобентоса
- слабом: BMWP скор и укупан број таксона макробескичмењака,
- лошем: % удео *Cyanobacteria*

6.1.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији код црпне станице извршено је 3. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Концентрација ни једног од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачила максимално дозвољену концентрацију или ремедијациону вредност. Циљну вредност је прекорачила само концентрација нафтних угљоводоника.

6.2. КАНАЛИ ЈУГО-ЗАПАДНОГ БАНАТА

Простор југо-западног Баната је некада представљао инундационо подручје Дунава и Тамиша и других река, па је у циљу мелиорације изграђен систем дренажних канала посебно развијен у Панчевачком рити.

6.2.1. СИБНИЦА

Сибница је канал који углавном прати ток Тамиша. Не пролази поред насеља или индустријских објеката, али у приобаљу има доста пољопривредних површина са којих се сливају атмосферске и процедурне воде.

Контролни профил “мост на панчевачком путу” је репрезентативан, јер се налази на најнизводнијој тачки канала, непосредно пре црпне станице.

На левој обали дуж доњег тока канала налази се извориште панчевачког водвода чије се проширење планира, што истиче значај квалитета воде Сибнице.

Укупно су анализирана 4 узорка воде овог канала. Узорковање је извршено 19. маја, 13. јула, 22. септембра и 12. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода и два узорка према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима и два узорка према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима.

Квалитет воде Сибнице приказан је у наредној табели.

Табела 39. Квалитет воде канала Сибница у периоду 2003.-2022. Године

Год	Број узетих узорка	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2004.	4	1	3	0	2	1
2005.	4	0	4	2	2	0
2006.	4	1	3	1	2	0
2007.	4	0	4	1	3	0
2008.	4	1	3	2	1	0
2009.	4	1	3	1	2	0
2010.	4	1	3	0	3	0
2011.	4	0	4	0	4	0
2012.	4	0	4	3	1	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	2	2	0

2019.	4	0	4	2	2	0
2020.	4	0	4	2	2	0
2021.	4	0	4	3	1	0
2022.	4	0	4	2	2	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по два узорка су одговарала IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је непромењена у односу на претходне године, јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.2.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), БПК₅ (3), засићености кисеоником (2), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (2) и концентрација амонијум јона (4), укупног органског угљеника (4), раствореног кисеоника (2), хлорида (2), ортофосфата (2) и укупног фосфора (1).

Електролитичка проводљивост је током периода мониторинга у свим анализираним узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 649 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 953 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 6,8 °C у децембарском узорку, до 20,0 °C у мајском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,3 m, до 1,0 m.



Слика 30. Сибница код места узорковања

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,7 у мајском узорку, до 8,1 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у два узорка била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,5 mg/l O₂ у јулском узорку, до 8,4 mg/l O₂ у децембарском. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно V класи квалитета квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, у два узорка била ниска. Добијене вредности су се кретале од 16% у јулском узорку, до 69% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно IV класи квалитета квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,00 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 14,60 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим анализираним узорцима. Добијене вредности су се кретале од 26 mg/l O₂ у мајском узорку, до 50 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у два од четири узорка. Добијене вредности су се кретале од 8,9 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 24,0 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода и по један узорак је одговарао III, односно IV класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,24 mg/l N у мајском узорку, до 1,10 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. У узорцима из маја, јула и септембра концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у децембарском узорку била 0,3 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. У узорцима из маја, јула и септембра концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у децембарском узорку била 0,018 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I

класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је током периода мониторинга била ниска. У узорцима из маја и септембра концентрација овог једињења је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у јулском и децембарском узорку имала вредност од 1,10 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,030 mg/l P у децембарском узорку, до 0,272 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су кретале од 0,011 mg/l P у септембарском узорку, до 0,328 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 9,56 mg/l C у децембарском узорку, до 15,53 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 60,0 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 190,1 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 21,5 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку, до 40,9 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2 mg/l у децембарском узорку до 8 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 649 mg/l у јулском узорку, до 953 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената и фенолних једињења су испитиване у узорцима из маја и септембра и у оба узорка су биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на ове параметре квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је била ниска у оба анализирана узорка. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 27 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је други узорак одговарао II класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у два узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хроома су у оба анализирана узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде оба узорка у односу на ова два параметра је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била 0,008 mg/l, а у мајском узорку је била 0,019 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском узорку била 0,004 mg/l, а у септембарском узорку је била 0,005 mg/l и односу на њу мајски узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода, а септембарски узорак је одговарао II класи квалитета.

У узорцима воде канала Сибница из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У оба узорка су концентрације испитаних супстанци биле мање од границе квантификације примењених метода.

6.2.1.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности аеробних хетеротрофа (2), фекалних колиформа (1) и укупних колиформа (1).

Микробиолошке карактеристике канала Сибница највећим делом зависе од врсте и обима контаминације сливањем вода са околног пољопривредног земљишта.

Бројност фекалних колиформа је, током периода мониторинга, у једном узорку била повећана. У једном узорку је била мања од 20 у 100 ml воде, у једном узорку је била мања од 200 у 100 ml воде, док је се у последња два кретала од 88 у 100 ml воде, до 2.100 у 100 ml. У односу на овај параметар квалитет воде 3 узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је, током периода мониторинга, била повећана у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 500 у 100 ml воде у мајском

узорку, до 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била ниска у свим узорцима, а у децембарском узорку је била и мања од границе квантификације примењене методе. У осталим узорцима бројности су се кретале од 6,2 у 100 ml воде у јулском узорку, до 272,3 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене бројности су се кретале од 2.524,0 у 100 ml воде у мајском узорку, до 27.550,0 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

6.2.1.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Сибница се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Сибница према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и концентрације нитрата, ортофосфата и укупног фосфора
- умереном: концентрација амонијум јона
- слабом: БПК₅ и концентрације хлорида и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрација раствореног кисеоника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H и бројност цревних ентерокока
- умереном: бројности фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: сапробни индекс макробескичмењака, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и % учешће *Oligochaeta* – *Tubificidae*
- умереном: концентрација хлорофила а, IPS индекс фитобентоса, BMWP скор
- слабом: бројност фитопланктона (абуданца),

– лошем: % удео *Cyanobacteria*

6.2.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Панчевачком путу извршено је 22. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, никла, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, индено(1,2,3-цд)пирена, бензо(г,х,и)перилена, укупних полицикличних ароматичних угљоводоника и укупних нафтних угљоводоника.

6.2.2. КАЛОВИТА

Канал Каловита пролази кроз индустријске зоне на зрењанинском и панчевачком путу и представља колектор за прихват вода са овог подручја. Канал такође дренира воде са пољопривредних и урбаних површина Крњаче, Борче и Овче.

Профил “код црпне станице за препумпавање у Дунав”, се налази на најнижводнијој тачки канала и репрезентативан је за контролу овог водотока.



Слика 31. Канал Каловита пре црпне станице

Укупно је анализирано 4 узорка овог канала. Узорковање је извршено 19. маја, 13. јула, 22. септембра и 12. децембра. Три узорка је одступало од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима, а један узорак је одступао према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима.

Квалитет воде канала Каловита приказан је у табели 41.

Табела 41. Квалитет воде канала Каловита у периоду 2003. – 2022. година

Год	Број узетих узорака	У класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	1	3	0
2004.	4	0	4	3	1	0
2005.	4	0	4	3	1	0

2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	1	3	0
2008.	4	0	4	1	3	0
2009.	4	0	4	2	2	0
2010.	4	0	4	1	3	0
2011.	4	0	4	1	3	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	1	1	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	2	2	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	3	1	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.2.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код електролитичке проводљивости (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), засићености кисеоником (3), БПК₅ (3), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3) и концентрација амонијум јона (4), хлорида (4), ортофосфата (4), укупног азота (4), укупног органског угљеника ТОЦ (4), раствореног кисеоника (3), укупног фосфора (3), нитрита (2), адсорбујућих органских халогена (1) и фенолних једињења (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 1.033 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 1455 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 8,8 °C у децембарском узорку, до 22,1 °C у мајском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,2 m, до 0,6 m.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,5 у мајском и септембарском узорку, до 7,7 у јулском и децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у три узорка била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,90 mg/l O₂ у мајском узорку, до 6,50 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, један узорак је одговарао IV класи квалитета и два узорка су одговарала V класи квалитета.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, имала ниске вредности у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 22% у мајском узорку, до 63% у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 6,0 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 23,3 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала IV класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 27mg/l O₂ у септембарском узорку, до 84 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 8,6 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 17,6 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 3,90 mg/l N у мајском узорку, до 10,30 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била релативно уједначена и у свим узорцима веома ниска. У једном узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,2 mg/l N у јулском узорку, до 0,50 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале 0,008 mg/l N у мајском узорку, до 0,264 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, II, III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,90 mg/l N у

мајском узорку, до 10,70 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,248 mg/l P у септембарском узорку, до 1,120 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,249 mg/l P у септембарском узорку, до 1,760 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је у свим анализираним узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 9,85 mg/l C у децембарском узорку, до 13,51 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 178,2 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку, до 395,4 mg/l Cl⁻ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао V класи квалитета.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 30,6 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку, до 42,1 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале 2 mg/l у децембарском узорку, до 20 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 641 mg/l у септембарском узорку, до 896 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената и фенолних једињења су испитане у мајском и септембарском узорку. Концентрација детерџената је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку била од 0,4 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација фенолних једињења је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку била 0,001 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је други узорак одговарао III класи квалитета.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 27 µg/l у мајском узорку, до 53 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на ова два параметра је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,015 mg/l у септембарском узорку, до 0,021 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,006 mg/l у септембарском узорку, до 0,007 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Каловита из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку је утврђено присуство никла и олова. Концентрације никла и олова су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом није утврђено присуство пестицида, ароматичних угљоводоника и других супстанци које нису обухваћене домаћом регулативом. У септембарском узорку је утврђено присуство никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом није утврђено присуство пестицида, ароматичних угљоводоника и других супстанци које нису обухваћене домаћом регулативом.

6.2.2.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности аеробних хетеротрофа (2), фекалних колиформа (1), укупних колиформа (1) и цревних ентерокока (1).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у једном узорку. У једном узорку је бројност била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 88 у 100 ml воде у јулском узорку, до 3.800 у 100 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета.

Бројност укупних колиформа је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 880 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У једном узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 43,1 у 100 ml воде у септембарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Бројност аеробних хетеротрофа је, током периода мониторинга, била повећана у два узорка. Добијене бројности су се кретале од 4.575 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 24.850 у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

6.2.2.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Каловита се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Каловита је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговарао лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и концентрација нитрата
- слабом: концентрација хлорида и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата и укупног фосфора.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H и бројност цревних ентерокока
- умереном: бројности фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: укупан број таксона макробескичмењака и % учешће *Oligochaeta* – *Tubificidae*
- умереном: концентрација хлорофила а, индекс диверзитета макробескичмењака, сапробни индекс макробескичмењака и
- слабом: BMWP скор и IPS индекс фитобентоса
- лошем: бројност фитопланктона (абунданца), % удео *Cyanobacteria*

6.2.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Панчевачком путу извршено је 22. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, никла, живе, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, бензо(г,х,и)перилена и укупних нафтних угљоводоника. Поред ових једињења која су обухваћена регулативом, у испитаном узорку је утврђено и присуство пирипроксифена. Овај пестицид није обухваћен домаћом регулативом тако да се не може оценити значај његовог присуства.

6.2.3. ВИЗЕЉ

Визељ је један од канала панчевачког рита, са највећом мрежом секундарних канала који дренира простор између зрењанинског пута и насипа ка Дунаву. Он прихвата релативно малу количину отпадних вода. Визељ се у доњем делу назива и “Борчански канал”.

Контролни профил “код црпне станице за препумпавање у Дунав”, односно „Јојкићев дунавац“, је репрезентативан за овај канал, јер се налази на најнижводнијој тачки.



Слика 32. Приобална и акватична вегетација на Визељу

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорци су узорковани 19. маја, 13. јула, 22. септембра и 12. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода и то три узорка према појединим хемијским, и физичко-хемијским параметрима и један узорак према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

Квалитет воде канала Визељ дат је у наредној табели.

Табела 43. Квалитета воде Визеља у периоду 2003-2022. Година

Год	Број узетих узорка	у класи II	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	1	3	0

2004.	4	1	3	3	0	0
2005.	4	0	4	2	2	0
2006.	4	2	2	2	2	0
2007.	4	1	3	2	0	1
2008.	4	2	2	0	2	0
2009.	4	2	2	1	1	0
2010.	4	0	4	0	4	0
2011.	4	2	2	0	2	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	1	1	2
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	0	4	3	1	0
2018.	4	0	4	2	1	1
2019.	4	0	4	1	3	0
2020.	4	0	4	3	1	0
2021.	4	0	4	2	2	0
2022.	4	0	4	1	3	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода и три узорака су одговарала V класи квалитета.

Генерално гледано, као и претходне године, сви узорци су одступали од I и II класе квалитета, али су забележена одступања већа па је и ситуација на овом водотоку лошија него претходне године.

6.2.3.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), засићености кисеоником (3) и концентрација раствореног кисеоника (3), амонијум јона (3) и укупног органског угљеника ТОЦ (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 337 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку, до 644 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,6 °C у децембарском узорку, до 23,1 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,3 m, до 1,0 m.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,2 у мајском узорку, до 7,8 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у три узорка била веома ниска. Добијене вредности су се кретале од 2,2 mg/l O₂ у мајском узорку, до 7,6 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, у три узорка била ниска. Добијене вредности су се кретале од 23% у мајском узорку, до 61% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,5 mg/l O₂ у мајском узорку, до 1,5 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, у три узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 14 mg/l O₂ у мајском узорку, до 22 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 4,8 mg/l O₂ у мајском узорку, до 10,0 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,09 mg/l N у мајском узорку, до 0,70 mg/l N у децембарском узорку. Квалитет воде у односу на овај параметар је у једном узорку одговарао I класи квалитета површинских вода, у два узорка је одговарао III класи квалитета и у једном узорку је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. У узорцима из маја, јула и септембра била је мања од границе квантификације примењене методе, док се у децембарском узорку била 0,22 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. У јулском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,003 mg/l N у мајском узорку, до 0,017 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. У узорцима из маја, јула и септембра била је мања од

границе квантификације примењене методе, док је у децембарском узорку имала вредност од 1,10 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,031 mg/l P у септембарском узорку, до 0,112 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,048 mg/l P у септембарском узорку, до 0,130 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 4,84 mg/l C у узорку од мајском узорку, до 7,08 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а у једном узорку је одговарао III класи квалитета.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 20,5 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 62,7 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 9,9 mg/l SO₄⁻² септембарском узорку, до 28,9 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 2 mg/l у мајском узорку, до 10 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 232 mg/l у мајском узорку, до 404 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената и фенолних једињења су испитане у мајском и септембарском узорку. У оба узорка су биле мање од границе квантификације примењених метода. У односу на ове параметре квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на ова два параметра је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,005 mg/l у септембарском узорку, до 0,023 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба анализирани узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,002 mg/l у септембарском узорку, до 0,003 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Визељ из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку само је концентрација никла била изнад границе квантификације примењене методе. Концентрација никла је била мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и прометрина који нису обухваћени наведеном Уредбом. У септембарском узорку само је концентрација никла била изнад границе квантификације примењене методе. Концентрација никла је била мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида пирипроксифена и прометрина који нису обухваћени наведеном Уредбом.

6.2.3.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (1), укупни колиформа (1) и аеробних хетеротрофа (1).

Микробиолошке карактеристике канала Визељ везане су за врсту и обим контаминације испуштањем воде са фарми и сливањем вода са околног терена.

Бројност фекалних колиформа је, током периода мониторинга, у једном узорку била повишена. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 500 у 100 ml воде у мајском и јулском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Бројност укупних колиформа је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 500 у 100 ml воде у мајском и јулском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета.



Слика 33. Канал Визељ код црпне станице

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене бројности су се кретале од 32,8 у 100 ml воде у мајском узорку, до 81,8 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи и један узорак је одговарао I квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 1.571 у 1 ml воде у мајском узорку, до 11.225 у 1 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорака је одговарао II класи и један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода.

6.2.3.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Визељ се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Визељ према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН, БПК₅ и концентрације хлорида, нитрата, ортофосфата и укупног фосфора
- умереном: концентрације амонијум јона и укупног органског угљеника ТОЦ
- слабом: концентрација раствореног кисеоника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H и бројности цревних ентерокока и аеробних хетеротрофа
- умереном: бројност укупних колиформа

- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: концентрација хлорофила а, бројност фитопланктона (абунданца), BMWP скор, IPS индекс фитобентоса, индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака, % учешће Oligochaeta – Tubificidae и сапробни индекс макробескичмењака
- лошем: % удео Cyanobacteria

6.2.3.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији код црпне станице извршено је 22. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Концентрација ниједног од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачила максимално дозвољену и ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра и укупних нафтних угљоводоника. Поред ових једињења која су обухваћена регулативом, у испитаном узорку је утврђено и присуство пирипроксифена. Овај пестицид није обухваћен домаћом регулативом тако да се не може оценити значај његовог присуства.

6.2.4. КАНАЛ ПКБ

Канал ПКБ евакуише отпадне воде насеља Падинска Скела, околних фарми и производних погона директно у Дунав. Контролни профил “код црпне станице за препумпавање у Дунав”, апсолутно је репрезентативан, јер се налази на најнизводнијој тачки.



Слика 34. Канал ПКБ код црпне станице

Укупно је анализирано 4 узорка воде овог канала и сви узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода. Узорци су одступали према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

Табела 45. Квалитета воде канала ПКБ 2010-2022. године

Год	Број			Измењени параметри
-----	------	--	--	--------------------

	узетих узорака	У II класи вода	Изван II класе вода	Микроб и физ-хем	Само Физ- хем	Само Микроб
2010.	4	0	4	1	3	0
2011.	4	0	4	1	3	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	0	4	3	1	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	2	2	0
2020.	4	0	4	3	1	0
2021.	4	0	4	3	1	0
2022.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода и три узорка су одговарала V класи квалитета.

Генерално гледано ситуација је непромењена јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.2.4.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код БПК₅ (3), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3), електролитичке проводљивости (2), zasiћености кисеоником (2) и концентрација амонијум јона (4), укупног органског угљеника (4), ортофосфата (3), укупног азота (3), укупног фосфора (3), раствореног кисеоника (2), сувог остатка (1), адсорбујућих органских халогена (1) и фенолних једињења (1).

Електролитичка проводљивост током периода мониторинга је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 730 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку, до 1.629 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и по један узорак је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 6,0 °C у децембарском узорку, до 24,3 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,1 m у децембарском узорку, до 0,5 m у мајском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,4 у септембарском узорку, до 8,4 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, zasiћеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је током периода мониторинга била ниска у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,8 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 11,9 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно V класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је током периода мониторинга била ниска у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 18% у септембарском и децембарском узорку, до 140% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета и два узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,1 mg/l O₂ у мајском узорку, до 55,70 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала IV класи квалитета и један узорак је одговарао V класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 10 mg/l O₂ у мајском узорку, до 205 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала IV класи квалитета и један узорак је одговарао V класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 6,0 mg/l O₂ у мајском узорку, до 39,2 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно III класи квалитета, и два узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,60 mg/l N у мајском узорку, до 11,13 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода и три узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. У мајском и јулском узорку је била испод границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,60 mg/l N у децембарском узорку, до 1,2 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је током периода мониторинга била у свим узорцима била ниска. У септембарском и децембарском узорку концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,019 mg/l N у мајском узорку, до 0,021 mg/l N у јулском

узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка су одговарала I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је током периода мониторинга у три узорка била повишена. У мајском узорку је била испод границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 7,60 mg/l N у јулском узорку, до 30,20 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно II класи квалитета, и два узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је током периода мониторинга била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,127 mg/l P у мајском узорку, до 2,90 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарала II класи квалитета површинских вода и три узорка су одговарала V класи квалитета.

Концентрација укупног фосфора је током периода мониторинга била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,195 mg/l P у мајском узорку, до 13,60 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарали V класи квалитета.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 8,32 mg/l C у мајском узорку, до 35,60 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала IV класи квалитета.

Концентрација хлорида је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 36,7 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 99,4 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 22,8 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку, до 28,3 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у само једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 6 mg/l у мајском узорку, до 64 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а у једном узорку је одступао од ових класа.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 476 mg/l у мајском узорку, до 1095 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрације детерџената и фенолних једињења су испитане у мајском и септембарском узорку. Концентрација детерџената је у оба узорка била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет

воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација фенолних једињења је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је била 0,018 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 16 µg/l у мајском узорку, до 99 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у оба анализирана узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку била 0,024 mg/l, док је у септембарском узорку била 0,013 mg/l. У односу на овај параметар оба анализирана узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском узорку била 0,007 mg/l, док је у септембарском узорку била 0,005 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Прогарска Јарчина из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе детекције је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. У септембарском узорку концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе квантификације примењених метода.

6.2.4.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности цревних ентерокока (3), аеробних хетеротрофа (3), укупних колиформа (2) и фекалних колиформа (1).

Микробиолошке карактеристике канала ПКБ везане су за испуштање отпадних вода из погона ПКБ-а, околне индустрије и фарми.

Бројност фекалних колиформа је била повећана у два узорка. У два узорка бројност је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 500 у 100 ml воде у јулском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, један узорак је одговарао II класи квалитета и један узорак је одговарао V класи квалитета.

Бројност укупних колиформа је током периода мониторинга била повећана у два узорка. Добијене бројности су се кретале од 500 у 100 ml воде у мајском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао I, II, III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је потврђено свим узорцима, а бројност је била повишена у три. Добијене бројности су се кретале од 325,5 у 100 ml воде у јулском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у септембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала III класи квалитета.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у три узорка. Добијене бројности су се кретале од 1.636 у 100 ml воде у мајском узорку, до 129.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по једног узорка је одговарао II, односно III класи, а два узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода.

6.2.3.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала ПКБ се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала ПКБ према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и концентрација нитрата
- умереном: концентрација хлорида
- лошем: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројности укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- лошем: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака, % учешће Oligochaeta – Tubificidae и бројност фитопланктона (абуданца)
- умереном: IPS индекс фитобентоса
- слабом: концентрација хлорифла а
- лошем: % удео Cyanobacteria

6.2.4.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији код црпне станице извршено је 22. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Концентрација ниједног од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачила максимално дозвољену концентрацију и ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације живе, арсена, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника.

6.2.5. КАНАЛ КАРАШ

Канал је прокопан да би у поводњима одвео део воде Тамиша у Дунав и тако спречио плављење Панчевачког рита, па је зато шири и дубљи од других канала на територији Града.

Канал Караш прихвата само део дренажних вода са простора Ченте и пољопривредних површина ПКБ-а, али не и отпадне воде насеља и фарми.

Контролни профил “мост код Ченте”, је репрезентативан за овај канал, јер се налази на средокраћу између Тамиша и Дунава.

Укупно је анализирано 4 узорка воде овог канала. Два узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода и то оба према појединим хемијским и физичко-хемијским.

Табела 47. Квалитет воде канала Караш 2010. – 2022. године

Год	Број узетих узорка	У класи II вода	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	0	3	1
2011.	4	2	2	1	0	1
2012.	4	1	3	2	0	1
2013.	4	1	3	2	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	1	3	1	1	1
2018.	4	1	3	0	1	2
2019.	4	1	3	1	2	0
2020.	4	0	4	1	2	1
2021.	4	0	4	3	1	0
2022.	4	2	2	0	2	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по два узорка су одговарала II, односно III класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је боља него претходне године јер су два узорка одговарала II класи квалитета.

6.2.5.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (1), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (1) и концентрације амонијум јона (2).

Електролитичка проводљивост ни у једном узорку није била повишена. Добијене вредности су се кретале од 294 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку, до 537 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,4 °C у децембарском узорку, до 25,3 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,3 m, до 1,1 m.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у септембарском узорку, до 8,3 у мајском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 6,5 mg/l O₂ у јулском узорку, до 11,2 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 78% у јулском узорку, до 112% у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,4 mg/l O₂ у јулском узорку, до 4,0 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била повишена само у једном узорку. У два узорка је вредност овог параметра била мања од границе квантификације примењене методе, док су се вредности у осталим узорцима кретале од 13 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 19 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена само у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 3,3 mg/l O₂ у мајском узорку, до 13,6 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи и један узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у два узорка. У једном узорку концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,18 mg/l N у септембарском узорку, до 0,23 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је у свим узорцима била ниска. У два узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,30 mg/l N у децембарском узорку, до 0,40 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) ни у једном узорку није била повишена. У једном узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредност од 0,003 mg/l N у децембарском узорку, до 0,011 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је у свим узорцима била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била ниска. У једном узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се је у осталим узорцима имала вредности од 0,024 mg/l P у јулском узорку, до 0,071 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,019 mg/l P у децембарском узорку, до 0,082 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,75 mg/l C у мајском узорку, до 5,28 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 19,7 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 55,1 mg/l Cl⁻ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 26,2 mg/l SO_4^{2-} у мајском узорку, до 29,7 mg/l SO_4^{2-} у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 2 mg/l у мајском узорку, до 14 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 198 mg/l у мајском узорку, до 368 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената и фенолних једињења су испитане у мајском и септембарском узорку и у оба су биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на ове параметре квалитет воде оба анализирана узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина $\text{C}_6\text{-C}_{10}$, угљоводоника пореклом из дизела $\text{C}_{10}\text{-C}_{28}$ и индекса угљоводоника $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у оба анализирана узорка биле мање од границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорака у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,006 mg/l у мајском узорку, до 0,015 mg/l у септембарском узорку. У односу на концентрацију цинка оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у оба узорка била 0,002 mg/l. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Караш из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку су концентрације свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци биле мање од границе квантификације примењене методе. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида тербутилазина, метолахлора и прометрина који нису обухваћени наведеном Уредбом. У испитаном узорку из септембра су концентрације свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци биле мање од границе квантификације примењене методе. Додатним скринингом је утврђено присуство

пестицида тербутилазина и метолахлора који нису обухваћени наведеном Уредбом.

6.2.5.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара није било одступања од I и II класе квалитета површинских вода.

Бројност фекалних колиформа је била ниска у свим узорцима. Кретала од 22 у 100 ml воде у јулском узорку, до 500 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је била ниска у свим узорцима. Током периода мониторинга кретала се од 44 у 100 ml воде у јулском узорку, до 9.600 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао II класи квалитета.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је потврђено у свим узорцима и бројност бројности су биле ниске у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 4,1 у 100 ml воде у мајском узорку, до 57,1 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 1.455 у 100 ml воде у мајском узорку, до 13.175 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

6.2.4.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Караш се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Караш према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара умереном.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност pH, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, нитрата, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника
- умереном: концентрације амонијум јона и хлорида.

Сви микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем еколошком потенцијалу.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: концентрација хлорофила а, бројност фитопланктона (абунданца), сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и % учешће Oligochaeta – Tubificidae
- умереном: % удео Cyanobacteria, и IPS индекс фитобентоса.

6.2.5.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост код Ченте извршено је 22. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио максимално дозвољену концентрацију или ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, живе, фенантрена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника.

6.3. КАНАЛИ ПОСАВИНЕ

6.3.1 ОБРЕНОВАЧКИ КАНАЛ

Овај канал прикупља и евакуише у Колубару атмосферске и дренажне воде из дела насеља Обреновац и отпадне воде из појединих стамбених и занатских објеката који нису прикључени на градску канализациону мрежу.

Контролни профил “мост на путу за Забран” је репрезентативан, јер се налази на најнизводнијој тачки вештачког водног тела.



Слика 35. Контролни профил код црпне станице

Укупно је анализирано 4 узорка воде овог канала. Три анализирана узорка су одступали од I и II класе квалитета површинских вода и то према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима и један узорак је одступао само према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима.

Табела 49. Квалитета воде Обреновачког канала 2010-2022. Године

Год	Број узетих узорка	У класи II вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	1	2	1
2011.	4	0	4	1	3	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	3	1	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара три узорка су одговарала III класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је мало повољнија у односу на претходну годину али је и даље лоша јер као ни ранијих година ниједан узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.3.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (2), засићености кисеоника (1) и концентрација амонијум јона (3), нитрита (1) и укупног азота (1).

Електролитичка проводљивост ни у једном узорку није била повишена. Добијене вредности су се кретале од 589 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 13. јула, до 801 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 15. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 6,2 °C у узорку од 15. децембра, до 23,9 °C у узорку од 13. јула.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,3 m, до 0,5 m.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,6 у узорку из децембра, до 8,3 у узорку из јула.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника ни у једном узорку током периода мониторинга није била ниска. Добијене вредности су се кретале од 5,5 mg/l O₂ у узорку од 15. децембра, до 8,7 mg/l O₂ у узорку од 12. маја. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је у једном узорку била снижена. Добијене вредности су се кретале од 45% у узорку од 15. децембра, до 100% у узорцима од 12. маја и 14. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде три узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1,6 mg/l O₂ у узорку од 13. јула, до 3,6 mg/l O₂ у узорку од 14. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга у два узорака била повишена. У мајском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 23 mg/l O₂ у узорку од 14. септембра, до 25 mg/l O₂ у узорку од 13. јула. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорака је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,1 mg/l O₂ у

узорку од 15. децембра, до 4,7 mg/l O₂ у узорку од 14. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга у три узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,14 mg/l N у узорку од 13. јула, до 1,35 mg/l N у узорку од 15. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Концентрација нитрата (као N) током периода мониторинга ни у једном узорку није била повишена. У узорку од 13. јула је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,020 mg/l N у узорцима од 12. маја и 14. септембра, до 0,70 mg/l N у узорку од 15. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је током периода мониторинга у једном узорку била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,012 mg/l N у узорку од 14. септембра, до 0,035 mg/l N у узорку од 13. јула. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је током периода мониторинга у узорку од 15. децембра била повишена и била је 2,10 mg/l N, док је у осталим узорцима била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација ортофосфата ни у једном узорку није била повишена. У јулском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у друга два узорка кретала од 0,034 mg/l P у мајском узорку, до 0,044 у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,019 mg/l P у јулском узорку, до 0,100 mg/l P у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 3,00 mg/l C у јулском узорку, до 5,41 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 40,9 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 61,1 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата током периода мониторинга ни у једном узорку није била повишена. Добијене вредности су се кретале од 48,7 mg/l SO_4^{2-} у узорку од 15. децембра, до 70,9 mg/l SO_4^{2-} у узорку од 12. маја. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и три узорка су одговарала II класи квалитета.

Концентрација суспендованих материја је ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3 mg/l у јулском узорку, до 17 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација током периода мониторинга ни у једном узорку није била повишена. Добијене вредности су се кретале од 408 mg/l у јулском узорку, до 555 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у два узорка и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у два узорка и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина $\text{C}_6\text{-C}_{10}$, угљоводоника пореклом из дизела $\text{C}_{10}\text{-C}_{28}$ и индекса угљоводоника $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су биле мање од границе квантификације примењене методе у оба анализирана узорка. У односу на ова два параметра оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,001 mg/l у септембарском узорку, до 0,010 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у септембарском узорку, до 0,005 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар по један узорак је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Обреновачког канала из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и флуорантена. Концентрације оба једињења су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство полихлорованих бифенила, фенантрена и пирена који нису обухваћени наведеном

Уредбом. У испитаном узорку из септембра концентрације свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци су биле мање од границе квантификације примењених метода.

6.3.1.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код бројности фекалних колиформа (3), укупних колиформа (2), цревних ентерокока (1) и аеробних хетеротрофа (1).

Микробиолошко загађење канала настаје углавном од урбаних утицаја.

Фекални колиформи су присутни у свим анализираним узорцима. Бројности су се кретале од 500 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Бројност укупних колиформа је била повишена у два узорка. Добијене бројности су се кретале од 2.100 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде по два узорка је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је потврђено у свим анализираним узорцима. Добијене бројности су се кретале од 29,2 у 100 ml воде у јулском узорку, до 1119,9 у 100 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде два узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у два узорка. Добијене бројности су се кретале од 3.425 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 12.900 у 1 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао III класи квалитета.

6.3.1.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал Обреновачког канала се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал Обреновачког канала према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, нитрата, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника
- умереном: концентрације амонијум јона и хлорида.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H и бројност аеробних хетеротрофа
- умереном: бројности цревних ентерокока и укупних колиформа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: концентрација хлорофила *a* и бројност фитопланктона (абунданца)
- умереном: индекс диверзитета макробескичмењака
- слабом: BMWP скор, укупан број таксона макробескичмењака, % учешће Oligochaeta – Tubificidae и IPS индекс фитобентоса
- лошем: % удео Cyanobacteria и сапробни индекс макробескичмењака

6.3.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Забран извршено је 14. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, хрома, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрације никла и пестицида ДДТ су прекорачиле максимално дозвољену концентрацију.

7.0. ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ

На основу резултата свих обављених и теренских и лабораторијских испитивања реализованих у складу са "Програмом контроле квалитета површинских вода на територији Београда у 2022. години" може се констатовати следеће:

- Програм контроле квалитета површинских вода на територији Београда у 2022. години у потпуности је усаглашен са прописима из области мониторинга и квалитета вода.
- Током 2022. године, у периоду јануар-децембар обављана је контрола квалитета воде 25 водотока (реке и канали) на 29 профила, односно Програм је у целини реализован, како је било и предвиђено.
- Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 36 узорка воде реке Саве узетих 2022. године, према свим испитаним параметрима I и II класи квалитета површинских вода одговарало је осам узорка (22,2%), 17 узорка (47,2%) је одговарало III класи, девет узорка (25,0%) је одговарало IV класи и два узорка (5,6%) је одговарао V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Саве је на локалитетима Макиш и Забран одговарао лошем.
- У анализираном узорку седимента реке Саве са локалитета Макиш циљну вредност су прекорачиле концентрације фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- У анализираном узорку седимента реке Саве са локалитета Забран циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, нафталена, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност, али је била мања од ремедијационе вредности.
- Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања, од 36 узорка воде реке Дунава узетих 2022. године, према свим испитаним параметрима I и II класи квалитета није одговарао ни један узорак, III класи је одговарало 15 узорка (41,7%), IV класи је одговарало 18 узорка (50,0%) и V класи је одговарало три узорка (8,3%).
- Еколошки статус реке Дунав на локалитетима Батајница и Винча је одговарао лошем слабом еколошком статусу.
- У узорку седимента реке Дунава са локалитета Батајница циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- У узорку седимента реке Дунав са локалитета Винча циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра и укупних нафтних угљоводоника.
- Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 24 анализирана узорка воде реке Колубаре током 2022. године само један узорак (4,17%) је одговарао II класи квалитета површинских вода, девет

- узорака (37,50%) је одговарало III класи и 14 узорака (58,33%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Колубаре је на оба локалитета одговарао слабом еколошком статусу.
 - У анализираном узорку седимента реке Колубаре са локалитета Ћелије циљну вредност је прекорачила само концентрација никла. Концентрација никла је мања од максимално дозвољене концентрације.
 - У анализираном узорку седимента реке Колубаре са локалитета мост на путу за Обреновац циљну вредност су прекорачиле концентрације концентрације цинка, бакра, хрома, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила ремедијациону вредност.
 - На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Топчидерске реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.
 - Еколошки статус Топчидерске реке је одговарао лошем еколошком статусу.
 - У анализираном узорку седимента Топчидерске реке циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, живе, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирен и укупних нафтних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.
 - На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Железничке реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.
 - Еколошки статус Железничке реке је одговарао лошем еколошком статусу.
 - У анализираном узорку седимента Железничке реке циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра и укупних нафтних угљоводоника. Максимално дозвољену концентрацију је прекорачила концентрација никла.
 - На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Баричке реке је одговарао III класи квалитета у једном узорку, док су три узорка одговарала V класи квалитета површинских вода.
 - Еколошки статус Баричке реке је одговарао лошем еколошком статусу.
 - У анализираном узорку седимента Баричке реке циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, живе и укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
 - Због пресушивања реке Марице извршена је анализа само два узорка воде са овог водотока. Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања по један узорак (50%) је одговарао III класи, односно IV класи квалитета површинских вода.
 - Еколошки статус ове реке на изабраном локалитету је био слаб.
 - У анализираном узорку седимента реке Марице циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, никла, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци реке Болечице су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Болечице је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Болечице циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрације бакра и никла су прекорачиле максимално дозвољену вредност.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Грочанске реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Грочице је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Грочице циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност.
- Квалитет воде реке Бељанице је на основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара у три узорка одговарао III класи квалитета површинских вода, а у једном узорку је одговарао IV класи квалитета.
- Еколошки статус реке Бељанице је одговарао умереном еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Бељанице циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, фенантрена, флуорантена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- Квалитет воде реке Пештан је на основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара у по два узорка одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Пештан је одговарао слабом еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Пештан циљну вредност су прекорачиле концентрације хрома, арсена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде реке Турије је у једном узорку одговарао IV класи квалитета површинских вода и у три узорка је одговарао V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Турије је одговарао слабом еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Турије циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, арсена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрације олова и никла су прекорачиле максимално дозвољене концентрације.

- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци реке Лукавице су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Лукавице је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Лукавице циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе и укупних нафтних угљоводоника, а концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по два узорка Барајевске реке су одговарала III, односно V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус Барајевске реке је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента Барајевске реке циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци реке Велики Луг су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Велики Луг је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Велики Луг Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрације никла и укупних полихлорованих бифенила су прекорачиле максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Сопотске реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус Сопотске реке је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента Сопотске реке циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, живе, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација укупних полицикличних ароматичних угљоводоника је прекорачила максимално дозвољену концентрацију, а концентрација цинка је прекорачила ремедициону вредност.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по два узорка реке Раље су одговарала IV, односно V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Раље је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Раље циљну вредност је прекорачила само концентрација никла. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 24 узорка воде канала Галовица узетих 2022. године, према свим испитаним параметерима седам узорка (29,2%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода и 17 узорка (70,8%) је одговарало V класи квалитета површинских вода.

- Еколошки потенцијал канала Галовица на локалитетима мост у Дечу и код црпне станице одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента канала Галовица са локалитета мост у Дечу циљну вредност су прекорачиле концентрације живе и укупних нафтних угљоводоника.
- У анализираном узорку седимента канала Галовица са локалитета код црпне станице концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара један узорак воде канала Прогарска Јарчина је одговарао IV класи квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.
- Еколошки потенцијал канала Прогарска Јарчина је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Прогарска Јарчина циљну вредност је прекорачила само концентрација нафтних угљоводоника.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала Сибница је у по два узорка су одговарала IV, односно V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки потенцијал канала Сибница је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Сибница циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, никла, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, индено(1,2,3-цд)пирена, бензо(г,х,и)перилена, укупних полицикличних ароматичних угљоводоника и укупних нафтних угљоводоника.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци канала Каловита су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки потенцијал канала Каловита је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Каловита циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, никла, живе, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, бензо(г,х,и)перилена и укупних нафтних угљоводоника..
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала Визељ је у једном узорку одговарао IV класи квалитета површинских вода, а у три узорка је одговарао V класи квалитета.
- Еколошки потенцијал канала Визељ је одговарао слабом еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Визељ циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра и укупних нафтних угљоводоника.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала ПКБ је у једном узорку одговарао III класи

квалитета површинских вода, а три узорка су одговарала V класи квалитета.

- Еколошки потенцијал канала ПКБ је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала ПКБ циљну вредност су прекорачиле концентрације живе, арсена, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала Караш је у по два узорка одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода.
- Еколошки потенцијал канала Караш је одговарао умереном еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, живе, фенантрена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Обреновачког канала је у три узорка одговарао III класи и један узорак је одговарао IV класи квалитета површинских вода.
- Еколошки потенцијал Обреновачког канала је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- Циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, хрома, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрације никла и пестицида ДДТ су прекорачиле максимално дозвољену концентрацију.

8.0. ПРЕДЛОГ ДАЉИХ АКТИВНОСТИ

У гео-стратешком смислу Србија има централни положај на Дунаву и посебан значај, јер се на потезу од мађарске до бугарске границе у Дунав уливају најзначајније притоке (Драва, Тиса, Сава и Морава), што му протицај више него удвостручава на излазу из наше земље.

Положај последњег у сливу Саве, Тисе, Бегеја и Тамиша, доноси нам низ проблема када је у питању, очување и унапређење квалитета воде Дунава, што се мора решавати билатералним контактима и уговорима са узводним државама, као и кроз сарадњу у оквиру ICPDR.

Град би имајући у виду надлежности у области заштите вода и животне средине као и значајне кадровске потенцијале и финансиске могућности, у сарадњи са локалном самоуправом посебну бригу морао да посвети малим водотоцима који су целом дужином на његовој територији и имају великог значаја за локалне заједнице и насеља поред којих протичу.

Као нужни минимум у унапређењу заштите вода и систематске контроле квалитета воде водотока на територији Београда, требало би предузети следеће:

Контролу квалитета воде река и канала на територији Београда треба стално иновирати у складу са развојем лабораторијске аналитичке опреме и усаглашавати са новим републичким прописима из области заштите вода и животне средине, релевантним за предметно сливно подручје, конкретно водно тело и циљеве Мониторинга.

Секретаријат за заштиту животне средине у сарадњи са другим органима градске управе, јавним предузећима и стручним организацијама треба да покрене иницијативу код надлежних републичких органа за усаглашавање, измену и допуну постојећих прописа у области вода, како би они могли да се доследно примењују.

Секретаријат за заштиту животне средине у сарадњи са Управом за воде и ЈВП „Београд воде“ треба да покрене иницијативу да се Катастар загађивача вода на подручју ГУП-а, формиран са Дирекцијом за грађевинско земљиште, прошири на територију целог Београда, укључујући и приградске општине, обухватајући све сливове, уз формирање одговарајуће јединствене базе података.

Секретаријат за заштиту животне средине у сарадњи са Управом за воде, ЈВП „Београд воде“ и локалном самоуправом приградских општина, треба да организује израду Програма санације водотока на подручју ГУП-а и територији приградских општина.

Еколошка инспекција треба посебну пажњу да посвети контроли отпадних вода погона и предузећа која поново покрећу производњу након вишегодишњег прекида или промене производног програма, како би се смањила опасност од настанка хаваријских загађења.

Пооштрити контролу радних организација, складишних објеката, фарми и других објеката који врше дисконтинуирано испуштање отпадних вода.

Редовно контролисати радне организације на територији Београда, чије отпадне воде садрже неорганске и органске приоритетне хазардне супстанце, посебно

биокумулативне и канцерогене материје, а изливају се директно у Саву и Дунав, с'обзиром да представљају сталну потенцијалну опасност за изворишта водоснабдевања у Баричу, Макишу и Винчи.

Успоставити контролу: количина муља насталог у уређајима за треман отпадних вода, места, динамике и начина његовог одлагања.

Наставити активности на изради просторно планске и техничке документације за изградњу колектора и постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода Града.

Инсистирати код органа градске управе, локалне самоуправе у приградским општинама, еколошких покрета и друштвених организација, да се у локалне еколошке акционе планове (LEAP) међу приоритетне активности уврсти израда планова заштите водотока и санације главних извора њиховог загађивања, као и рекултивација и уређење приобаља.

Размотрити могућност да се на Великом лугу, Лукавици, Болечици, Грочици, Сопотској и Баричкој реци изграде вишенаменске микроакумулације ради повећања протицаја у маловодном периоду и побољшања драстично нарушеног квалитета воде.

Успоставити биомониторинг на комплетном току Дунава и Саве кроз Србију, како би се на време уочила и пратила појава биокумулације и биомагнификације приоритетних и приоритетних хазардних органских и неорганских супстанци у хидробионтима, и предузеле мере за спречавање укључивања ових материја у ланце исхране на чијем је крају човек.