



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД

**Извештај о квалитету воде
подавалских акумулација
„Паригуз“ у Реснику, „Бела река“
у Рипњу и „Дубоки поток“ у
Барајеву за 2022. годину
на основу Уговора V-01 бр. 401.1-136/2021**

БЕОГРАД,
Фебруар, 2023. године

Извештај о квалитету воде подавалских акумулација „Паригуз“ у Реснику, „Бела река“ у Рипњу и „Дубоки поток“ у Барајеву за 2022. годину

ИНВЕСТИТОР:

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

ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА:

Градски завод за јавно здравље Београд,
Булевар деспота 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. инг. 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

1.0 УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Градска управа града Београда, Секретаријат за заштиту животне средине је на основу Уговора V-01 бр. 401.1-136/2021 од 30. децембра 2021. године поверила Градском заводу за јавно здравље Београда контролу квалитета воде подавалских акумулација „Паригуз“ у Реснику, „Бела река“ у Рипњу и „Дубоки поток“ у Барајеву.

Контрола квалитета подавалских акумулација се спроводи од 2004. године према Програму који доноси Секретаријат за заштиту животне средине. Контрола квалитета воде, према Програму, подразумева систематско испитивање основних физичко-хемијских и кисеоничких параметара, нутријената, санитарно-микробиолошких, еколошко-микробиолошких као и хидроеколошких параметара, док контрола квалитета седимента обухвата испитивање слоја поремећеног седимента органским и неорганским микрополутантима.

Мониторинг квалитета воде подавалских акумулација вршен је од јуна до августа, уз додатна циљана испитивања која су спроведена у септембру.

Циљ контроле квалитета воде подавалских акумулација је првенствено заштита здравља купача, односно здравствено безбедна рекреација али како се вода из ових акумулација користи и за оплемењивање малих вода и за заливање пољопривредних култура, и тај аспект квалитета воде укључен је у контролу ради: процене тренутног степена трофије акватичног система, прогнозе будућег квалитета воде и процене ефикасности предузетих мера за одржавање акваторија и приобаља.

На подавалским акумулацијама рекреира се релативно мало риболоваца и купача, свега до стотинак, јер не постоје уређене плаже са пратећим садржајима. Изузетак је акумулација Дубоки поток на којој се уређује плажа на десној обали у близини бране. Податак да нема уређених плажа и санитарних уређаја довољно говори о потреби и значају систематске контроле квалитета воде ових акваторија.

Према Програму контрола квалитета воде ових акумулација се састоји из контроле квалитета воде једном месечно од марта до маја и од септембра до новембра и два пута месечно од јуна до августа и анализе једног узорка седимента на свакој акумулацији које су обухваћене мониторингом.

На подавалским акумулацијама нема уређених јавних купалишта са основним санитарним уређајима, па ни званичног почетка купалишне сезоне, иако се први купачи појаве већ средином јуна, на све три акумулације. Једино је на акумулацији Дубоки поток извршено елементарно уређење простора (нивелација терена, постављање канти за смеће).

Свакако да се обзиром на неуређеност плажа и одсуство елементарних санитарно-хигијенских услова један број имућнијих грађана из подавалских насеља радије опредељивао за рекреацију на Ади Циганлији и базенима, због других погодности које они пружају корисницима.

2.0. ОПШТИ ПОДАЦИ

На ширем простору Београда, у близини насеља Ресник, Рипањ и Барајево, формиране су пре 20 година три (3) мање вишенаменске акумулације. Њихова превасходна намена је заштита од поплава, очување биолошког минимума у водотоку, оплемењивање малих вода, наводњавање, рекреација, спортски риболов и сл.

Све подавалске акумулације су под доминантним директним или индиректним утицајем насеља у сливу потока на којима су формиране, ерозионих процеса и хидро-метеоролошких прилика. Утицај купача, риболоваца и других рекреативаца на квалитет воде је у конкретним случајевима практично занемарив.

2.1. Акумулација „Паригуз“

На потоку Паригуз формирана је истоимена акумулација. Поток Паригуз представља једну од десних притока Топчидерске реке и комплетан слив је на територији општине Раковица. Површина слива до преградног профила је 4,04 km². Протицај великих вода, вероватноће појаве 1% је 11,80 m³/s, а 0,1% је 24,00 m³/s. Низводно од бране је део насеља Ресник, али се део са колективним становањем налази узводно од бране.

На преградном профилу (km 0+776,20) изграђена је 1988 године, ниска, насута, земљана брана, висине 15 m. Узводна косина бране је заштићена од дејства таласа слојем каменог набачаја.

Површина акумулације при коти минималног успора је 1,32 ha. Запремина је 41.400 m³, а за прихват поплавног таласа је 105.300m³ и за стогодишње воде 130.600m³.

Просечан пронос наноса на преградном профилу је 828 m³ годишње. Пражњење акумулације извршено је маја 1999. године.

У поток се неконтролисано изливају непречишћене санитарне отпадне воде из дела насеља Ресник које веома негативно утичу на квалитет воде у акумулацији и могућност њеног вишенаменског коришћења.

2.2 Акумлација „Бела река“

У општини Вождовац налази се акумулација "Бела река", формирана на истоименом водотоку, који је лева притока Топчидерске реке. Сливно подручје дренира површине између насеља Рипањ и Рушањ, а површина слива до преградног профила је 3,72 km². Протицај великих вода, вероватноће појаве 1% је 18,70 m³/s, а вероватноћа 0,1% је 37,90 m³/s. Низводно од бране су насеље Рипањ и погони фабрике "Минел".

На преградном профилу (km 3+400) изграђена је 1989 године, мала, насута, брана од каменог набачаја са централним глиненим језгром, висине 15 m.

Површина акумулације при коти минималног успора је 0,77 ha, а запремина 22.722 m³, док је при максималном успору површина 2,83 ha, а запремина 161.000 m³. Запремина акумулације за поплазни талас је 108.278 m³.

Просечан пронос наноса на преградном профилу је 2.444,0 m³ годишње. Пражњење акумулације извршено је маја 1999. године.

Купачима је због шумовитости, стрмих, камених обала приступачан само мали део акумулације на десној обали, у близини бочног прелива.

2.3. Акумулација „Дубоки поток“

Ова акумулација налази се на територији општине Барајево и формирана је на истоименом потоку, који је лева притока Барајевске реке. Површина слива до преградног профила је 6,20 km². Протицај великих вода, вероватноће појаве 1% је 22,10 m³/s, а 0,1% је 42,40 m³/s. Низводно од бране је насеље Барајево.

На преградном профилу (km 0+700,00) изграђена је 1992 године, ниска, насута, хомогена брана са ињекционом завесом у левом боку, висине 15 m. Узводна косина бране је заштићена од дејства таласа облогом од бетонских плоча.

Површина акумулације при коти минималног успора је 1,50 ha, а запремина 30.000 m³. Запремина за поплазни талас је 95.000 m³, а корисна запремина је 170.000 m³.

Прво пражњење акумулације извршено је маја 1999. године.

Приобаље у близини бране је приступачније, боље уређено и одржавано, па је и број купача на овој акумулацији нешто већи, посебно у данима викенда, него на акумулацијама "Паригуз" и "Бела река".

3.0 МЕТОДЕ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ И СЕДИМЕНТА

Програмом контроле дефинисани су: мониторинг профили, начин узимања узорка воде и седимента, опрема и начин теренских и лабораторијских испитивања, провера поузданости аналитичких резултата, критеријуми за оцену и начин оцене квалитета воде и седимента.

3.1 Избор контролног профила

Положај контролног профила генерално је дефинисан Програмом контроле квалитета површинских вода на територији Београда за 2022. и 2023. годину, али конкретни избор микролокације профила извршен је након обиласка терена, у договору са представницима Секретаријата за заштиту животне средине.

Непосредна локација контролног профила одређена је према следећим принципима:

- добра измешаност и хомогеност воде
- профил је ван зоне директног утицаја улива отпадних вода и притока
- профил је приступачан, безбедан за манипулацију опремом и узорцима

3.2. Узорковање воде и седимента

Током узорковања примењени су ниже наведени стандарди РС, који су идентични међународним стандардима и то:

- SRPS-ISO 5667-1 Квалитет воде – узимање узорка – Део 1: Смернице за израду програма узимања узорка и поступке узимања узорка
- SRPS-ISO 5667-3 Квалитет воде – Узимање узорка – Део 3: Смернице за заштиту и руковање узорцима воде
- SRPS-ISO 5667-4 Квалитет воде – Узимање узорка – Део 4: Смернице за узимање узорка из природних и вештачких језера
- SRPS EN ISO 5667-16 Смернице за биолошко испитивање узорка
- SRPS-ISO 5667-12 Квалитет воде – Узимање узорка – Део 12: Смернице за узимање узорка талога са дна река и језера
- SRPS EN ISO 19458 – Квалитет воде – Узимање узорка за микробиолошке анализе

Узорци воде узимани као појединачни са дубине од 0,3 м, а узорковање за одређивање карактеристичних показатеља квалитета вршено је следећим редом:

- одређивање видљивих отпадних пливајућих материја и прозирности
- мерење температуре воде, рН вредности и концентрације раствореног кисеоника
- узорак за санитарно-микробиолошку анализу
- узорак за еколошко-микробиолошку анализу
- узорак за физичко-хемијску и хемијску анализу
- узорак за хидроеколошка испитивања

Узимање узорка воде за физичко-хемијска и хемијска испитивања вршено је Friedinger боцом, запремине 3 литара. Вода је сипана у одговарајућу стаклену и пластичну амбалажу.

Узорак за санитарно-микробиолошка и еколошко-микробиолошка испитивања узиман је у стерилну боцу, а узорак за одређивање хлорофила а узиман је у металну боцу.

Фитопланктон и зоопланктон за хидроеколошка истраживања прикупљани су класичним планктонским мрежама Müller gaze № 20 и № 25, а макрзооинвертебрате дрецом и Van Veen багером познате захватне површине.

Поремећени узорци површинског слоја седимента узети су Van Veen-овим багером дефинисане захватне површине.

3.3. Параметри контроле квалитета воде и седимента

Контрола квалитета воде обухвата теренско и лабораторијско испитивање према: Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда (С. Гласник РС, број 83/2010), Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (С. Гласник РС, број 96/2010), Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 24/2014), Правилнику о референтним условима за типове поршинских вода (С. Гласник РС, број 67/2011), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (С. Гласник РС, број 74/2011) и Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 50/2012).

Међу физичко-хемијским карактеристикама воде одређивани су следећи параметри: провидност, температура, рН вредност, растворени кисеоник, степен сатурације кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (BPK_5), утросак калијум-перманганата, хемијска потрошња кисеоника (НПК из $KMnO_4$), азотна тријада (амонијак, нитрити, нитрати), укупни фосфати, ортофосфати и суспендоване материје.

Од санитарно-микробиолошких параметара испитивани су: укупан број аеробних хетеротрофних бактерија у 1ml, фекалних колиформа (на 44°C), укупних колиформа и цревних ентерокока у 100 ml. Регистровано је присуство *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus* sp. а такође је вршена идентификација свих изолованих бактерија.

Еколошко-микробиолошка испитивања обухватају одређивање хлорофила а и Carlson индекса трофије за провидност воде, концентрацију хлорофила а и укупног фосфора.

Хидроеколошка испитивања обухватају: одређивање квалитативног и квантитативног састава и структуре планктонских заједница и макроинвертебрата, уз издвајање биоиндикатора и одређивање индекса сапробности „S“.

Испитивање седимента обухватило је одређивање: садржаја влаге, рН вредности и концентрација неорганских микрополутаната (Pb, Cd, Zn, Ni, Cr, Hg, As, Cu) и органских микрополутаната (ПАН, РСВ, укупних угљоводоника и пестицида на бази хлорфенокси карбонских киселина).

Испитивање седимента је према Плану извршено у августа.

3.4. Испитивање воде и седимента – методе и опрема

Анализа узорака воде вршена је према Стандардним методама за испитивање хигијенске исправности воде за пиће, US EPA, SRPS EN ISO, SRPS EN и SMEWW стандардима.

Узорак седимента је за анализу припремљен мокрим фрагментисањем дестилованом водом, одвајањем фракције мање од 63 μm , просејавањем на специјалној „тресилици“.

Изглед воде, боја, мирис, пливајуће опасне материје регистровани су органолептички на терену, док су температура и провидност воде одређени термометром $t \pm 0,1$ °C и Secchi диском.

О свим теренским испитивањима вођен је одговарајући записник у складу са акредитацијом.



Слика 2. Теренско одређивање концентрације кисеоника

У лабораторији су одређивани следећи параметри:

Електрохемијски: pH, концентрација раствореног кисеоник, степен засићења кисеоником и биохемијска потрошња кисеоника после 5 дана (БПК₅).

Јонском хроматографијом: амонијум јон (NH_4^+), нитрити (NO_2^-) и нитрати (NO_3^-).

Спектрофотометријски: укупни фосфор

Гравиметријски: концентрација суспендованих материја.

Хемијска потрошња кисеоника ХПК, одређена је оксидацијом органских материја калијумперманганатом (KMnO_4).

Концентрација хлорофила а, одређује се у алкохолном екстракту спектрофотометријски.

Карлсонов индекс трофије за провидност воде, концентрацију хлорофила а и укупних фосфата се израчунава.

Издавање организама биоиндикатора и дефинисање ступња трофије и сапробности извршено је према систему Sladecsek, 1972.

Индекс сапробности „S“ израчунат је по методи Pantle-Buck- a.

3.5. Провера поузданости аналитичких резултата

Обезбеђење поверења у квалитет резултата испитивања током реализације систематске контроле постигнуто је на основу 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 добијених резултата.

3.6. Оцена резултата испитивања

Процена квалитета воде подавалских акумулација вршена је на основу домаћих и међународних прописа релевантних за квалитет воде намењене рекреацији.

Република Србија је доношењем 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 референтним условима за типове површинских вода (С. Гласник РС, број 67/2011), Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (С. Гласник РС, број 74/2011) и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 50/2012), у највећој мери усагласила регулативу са захтевима Оквирне директиве ЕУ о водама (2000/60 ЕС). Код оцене квалитета су уважене и препоруке WHO, као и директива ЕУ (2006/7 ЕС), о квалитету воде намењене рекреацији на отвореним купалиштима.



Слика 3. Припреме за узорковање код бочног прелива на акумулацији Дубоки поток

4.0 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Наглашавамо да се на подавалским акумулацијама не окупља већи број купача и риболоваца, и то углавном грађана Ресника, Пиносаве, Белог потока, Барајева, Рипња и других подавалских насеља, па је утицај корисника и рекреативаца на квалитет воде занемарљив, па у том светлу треба и посматрати резултате испитивања.

4.1 Акумулација "Паригуз" - Ресник

Испитивање квалитета воде акумулације Паригуз извршено је у периоду од марта до краја новембра у укупно 12 узорак. Резултати теренских и лабораторијских испитивања показују да су сви испитани узорци одступали од II класе квалитета површинских вода. У свим узорцима су забележена одступања код појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, док су одступања код микробиолошких параметара забележена само у једном узорку. На основу извршених испитивања квалитет воде седам узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода, а пет узорак су одговарали IV класи квалитета површинских вода.

Квалитет воде акумулације Паригуз је, током спровођења мониторинга у 2022. години, одговарао прописаном за купање и рекреацију грађана у седам анализираних узорак, док су сви анализирани узорци на основу испитаних параметара одговарали за примену у водоснабдевању након прераде, пољопривреди и индустрији.

Ради потпунијег увида у квалитет воде акумулације Паригуз у наредној табели приказани су упоредни резултати испитивања по групама параметара.

Табела 4.1.1. Упоредни резултати контроле квалитета воде акумулације Паригуз у периоду од 2004. до 2022. године

Година испит.	Бр. испитан узорак	У II класи квалитета воде	Одступају хем. и бакт.	Одступају само бакт.	Одступају само хем.
2004.	7	1	2	0	4
2005.	10	1	5	0	4
2006.	9	0	5	0	4
2007.	10	1	4	0	5
2008.	9	1	3	1	4
2009.	9	0	4	0	5
2010.	11	2	0	1	8
2011.	10	0	7	0	3
2012.	12	0	10	0	2
2013.	6	0	2	0	4
2015.	2	0	2	0	0
2016.	3	0	1	0	2
2017.	6	0	0	0	6
2018.	6	0	2	0	4
2019.	6	0	1	0	5
2020.	7	0	0	0	7
2021.	6	0	0	0	6

2022.	12	0	1	0	11
-------	----	---	---	---	----

4.1.1 Физичко-хемијске и хемијске карактеристике

Узорковање је увек обављано у преподневним часовима, приближно у исто време.

Током узорковања на површини воде акумулације није уочено присуство пливајућих опасних материја, али се повремено видело присуство пластичне амбалаже и биљног материјала.

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код вредност БПК₅ (12), концентрација укупног органског угљеника (12) и амонијум јона (9), вредности рН (9), концентрација укупног фосфора (4) и раствореног кисеоника (3), хемијске потрошња кисеоника перманганатна метода (3), концентрација нитрата (2), нитрита (2), укупног азота (2) и ортофосфата (1) и вредности суспендованих материја (1) и засићености кисеоником (1).

Температура воде је била очекивана и кретала се од 8,0 °C у узоку од 16. марта, до 26,3 °C у узорку од 28. јуна. Током периода мониторинга температура воде је имала очекивану динамику, а у летњим месецима је била висока и није представљала ограничавајући фактор за купање и рекреацију грађана.

Провидност воде је у свим анализираним узорцима била мала и одговарала је очекиваним вредностима за акумулације у којима је већа бројност фитопланктона. Измерена провидност се кретала од 0,2 m у узорку од 14. јуна до 0,6 m у узорцима од 28. јуна и 23. августа.

Вредност рН се кретала од 8,0 у узорку од 19. септембра до 9,0 у узорку од 28. јуна и прекорачила је границе I и II класе у девет од дванаест узорака. Напомињемо да су високе вредности рН очекиване и да су последица интензивне фотосинтетске активности која је могућа због присуства довољних количина трофогених соли (фосфата и нитрата), добре осунчаност воденог огледала, високе температуре и веома спорог тока воде у акумулацији, што све ствара повољне еколошке услове за развој алги и макрофита. Пошто су прироке ове акумулације загађене отпадним водама, примарно фекалног порекла, не можемо потпуно одбацивати и њихов утицај на повећање рН вредности ове акумулације. Њихов утицај је у најмању руку кроз уношење додатних количина трофогених соли у екосистем ове акумулације, али без контроле отпадних вода и притока ове акумулације не може се одредити колики им је допринос повећању рН вредности. Повећана вредност рН је детектована и ранијих година.

Електролитичка проводљивост је током периода мониторинга била уједначена са малим варирањима и у свим анализираним узорцима одговарала I класи квалитета површинских вода. Добијене вредности су се кретале од 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 14. јуна, до 627 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 16. марта.

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

Концентрација раствореног кисеоника је током периода мониторинга била снижена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 5,7 mg/l O₂ у узорку од 23. августа, до 19,4 mg/l O₂ у узорку од 13. априла. У 9 узорака је одговарала II класи квалитета површинских вода, а у три узорка је одговарала III класи квалитета. У седам узорака су забележене веома високе вредности концентрације раствореног кисеоника које су се кретале од 10,9 до 19,4 mg/l O₂ а последица су високе фотосинтетске активности фитопланктона присутног у акумулацији.

Засићеност кисеоником се током периода мониторинга кретала од 68% 23. августа до 215% 16. маја. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорака је одговарало I класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала II класи и један узорак је одговарао III класи.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,8 mg/l O₂ у узорку од 17. новембра, до 10,8 mg/l O₂ у узорку од 13. априла. У односу на овај параметар квалитет воде осам узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода, а четири узорка су одговарала IV класи. Основни узрок повећања БПК₅ је изливање непречишћених санитарних отпадних вода у акумулацију, али удела има и распадање биљног материјала.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је током периода мониторинга била повишена у три узорка. Измерене вредности су се кретале од 5,6 mg/l O₂ у узорку од 25. новембра, до 13,2 mg/l O₂ у узорку од 19. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорака је одговарао II класи и три узорка су одговарала III класи површински вода.

Висока концентрација раствореног кисеоника у највећем броју анализираних узорака, као и високе вредности степена засићености кисеоником указују да је током периода мониторинга у овом водном телу увек било довољно кисеоника за нормално функционисање екосистема, чак и у узорцима са повећаним вредностима БПК₅ и ХПК. Продукција кисеоника и физичка аерација надокнађивали су губитак кисеоника настао оксидацијом органских материја и одржавали стабилан кисеонички режим.



Слика 4. Брана акумулације Паригуз и објекти колективног становања из којих се отпадне воде сливају у акумулацију

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

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга била повишена у девет узорака, док је у два узорка, узорци од 16. марта и 25. октобра, била мања од границе квантификације примењене методе. У осталим узорцима се кретала од 0,05 mg/l N у узорку од 16. маја, до 0,65 mg/l N у узорку од 17. новембра. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, седам узорака је одговарало III класи и два узорка су одговарала IV класи квалитета.

Концентрација нитрата (као N) је током периода мониторинга била повишена у два узорка. У пет узорака је била нижа од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,2 mg/l N у узорку од 28. јуна, до 3,5 mg/l N у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде 10 узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода, а два узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у два узорка, док је у три узорка била мања од границе квантификације примењене методе. Добијене вредности за концентрацију овог параметра су се кретале од 0,006 mg/l N у узорку од 12. јула, до 0,037 mg/l N у узорку од 13. априла. У односу на овај параметар квалитет воде шест узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода, четири узорка су одговарала II класи квалитета и два узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је у два узорка била повишена, док је у девет узорака била мања од границе квантификације примењене методе. У осталим узорцима се кретала од 1,90 mg/l N у узорку од 17. новембра, до 3,50 mg/l N у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода, један узорак је одговарао II класи квалитета и два узорка су одговарала III класи квалитета.

Сматрамо да је варирање садржаја азотних материја, доминантно везано за унос отпадних вода преко потока који се уливају у језеро и спирање земљишта са обала при обилнијим падавинама. Прилив органских материја беланчевинасте природе није екстремно велики. Обе фазе нитрификације, тј. оксидације азотних материја, нормално се одвијају, јер вода обилује кисеоником, а алге и макрофите усвајају значајне количине насталих трофогених соли.

Концентрација ортофосфата је била повишена у једном узорку, док је у девет узорака била мања од границе квантификације ($<0,020$ mg/l P) примењене методе. У осталим узорцима се кретала од 0,020 mg/l P у узорку од 16. у узорку од 16. марта, до 0,047 mg/l P у узорку од 12. јула. У односу на овај параметар квалитет воде 11 узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Концентрација укупног фосфора током периода мониторинга је била повишена у четири узорка, док је у два узорка била мања од границе квантификације примењене методе. У осталим узорцима добијене вредности су се кретале од 0,005 mg/l P у узорку од 19. септембра, до 0,152 mg/l P у узорку од 14. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде осам узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода, а четири узорка су

одговарала III класи квалитета. Измерене концентрације укупног фосфора су довољне за несметан развој фитопланктона и макрофита.

Може се рећи да количина нутријената (соли азота и фосфора), као и релативно мала дубина акумулације, добра осунчаност воденог огледала и висока температура воде, генерално стварају идеалне услове за развој и раст макрофита и алги.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је током периода мониторинга у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 6,26 mg/l C у узорку од 16. марта, до 15,10 mg/l C у узорку од 16. маја. У односу на овај параметар квалитет воде једанаест узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао IV класи квалитета. Унос отпадних вода преко потока који се уливају у језеро и спирање земљишта са обала при обилнијим падавинама су највероватнији разлог повишених вредности овог параметра.

Концентрација хлорида није била повишена током периода мониторинга. Добијене вредности су се кретале од 50,8 mg/l Cl⁻ у узорку од 16. маја, до 65,2 mg/l Cl⁻ у узорку од 27. јула. 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 само у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 4 mg/l у узорку од 9. августа, до 32 mg/l у узорку од 14. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде једанаест узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а један узорак је одступао од I и II класе квалитета површинских вода. Ниже вредности концентрације суспендованих материја у акумулацији су последица њиховог убрзаног таложења под утицајем успора и повећане концентрације треба очекивати само у кратком периоду након обилних падавина.

Значај садржаја суспендованих материја за квалитет воде је велики, јер у зависности од растворљивости материја адсорбованих на њима добрим делом зависе и садржаји појединих загађујућих материја у води.

Укупна минерализација током периода мониторинга није била повишена ни у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 319 mg/l у узорку од 16. маја, до 480 mg/l у узорку од 16. маја. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

4.1.2 Санитарно-микробиолошке карактеристике

Санитарна неуређеност слива, утиче на врсте и бројност микроорганизама присутних у води. Посебно неповољан утицај имају отпадне воде које се непречишћене уливају у потоке који се уливају у акумулацију, као и спирање стајског ђубрива са околних пољопривредних површина. Број и понашање купача, риболоваца и других рекреативаца, знатно мање утиче на санитарно-микробиолошку ситуацију у акумулацији првенствено због њиховог малог броја. Мора се стално имати на уму да је еколошки капацитет акумулације Паригуз веома ограничен.

О санитарно-микробиолошком статусу ове акумулације у току 2022. године се може говорити само везано за период спровођења мониторинга. У овом периоду стаус је

био добар, а у односу на претходне године дошло је до побољшања квалитета. Микробиолошки параметри су били у границама предвиђеним за воду за купање и рекреацију грађана према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземних водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 50/2020).

Присуство фекалних колиформа је утврђено у десет узорака што је приближно исто као и претходне године. У узорцима од 13. априла и 27. јула бројност је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од од 1 у 100 ml воде у узорку од 12. јула, до 85 у 100 ml воде у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа током периода мониторинга није била повишена ни у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 22 у 100 ml воде у узорку од 13. априла, до 7.380 у 100 ml воде у узорку од 25. октобра. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и 9 узорака је одговарало II класи квалитета површинских вода.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) није било потврђено у једном узорку, а бројност ових бактерија у осталим узорцима није била повишена ни у једном узорку. Њихова бројност се кретала од 1 у 100 ml воде у узорку од 16. маја, до 110 у 100 ml воде у узорку од 23. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.



Слика 5. Акумулација Паригуз у касну јесен

Бројности аеробних хетеротрофа је током периода мониторинга била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 495 у 100 ml воде у узорку од 13. априла, до 10.190 у 100 ml воде у узорку од 28. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде једног узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, десет узорака је одговарало II класи квалитета и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Ентеропатогени микроорганизми који преносе хидричним путем нису детектовани у води акумулације током купалишне сезоне, што је позитивно.

Присуство бактерија *Proteus* sp., клице труљења, је потврђено само у узорку од 19. септембра, док присуство условно патогене *Pseudomonas aeruginosa*, која као убиквитарна, веома резистентна бактерија и може да доведе до инфекције слузокоже очију, уха или грла посебно код осетљивих особа, а нарочито код деце, није потврђено ни у једном узорку.



Слика 6. Макрофите у приобаљу акумулације Паригуз

4.1.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал акумулације Паригуз 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 акумулације Паригуз према наведеном правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем. Ниво поузданости изражен на основу критеријума из прилога 4. Правилника о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011) је висок.

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

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

Сви испитани микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем еколошком потенцијалу.

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

- добром и бољем: индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона бескичмењака, учешће Oligochaeta-Tubificidae и

- умереном: Карлсонов индекс трофије за укупни фосфор, сапробни индекс за бескичмењаке, BMWP скор, ЕПТ индекс, укупан број таксона макрофита индекс макробескичмењака
- слабом: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила а, Карлсонови индекси трофије за концентрацију хлорофила а и провидност воде и провидност воде,
- лошем: бројност фитопланктона и % удео Cyanobacteria

4.1.5. Седимент

Узорковање седимента акумулације Паригуз извршено је 31. августа, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Од свих испитаних параметара у анализираном узорку, 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), само је концентрација минералних уља била повишена. Концентрација минералних уља је била већа од циљне вредности. На основу добијених резултата испитани узорак седимента ове акумулације одговара 2 класи односно незнатно загађеном седименту.

4.2 Акумулација “Бела река”-Рипањ

Мониторинг квалитета воде акумулације Бела река извршено је у периоду од марта до краја новембра у укупно 12 узорак. Резултати теренских и лабораторијских испитивања показују да су сви испитани узорци одступали од II класе квалитета вода. До одступања је код 11 узорак дошло само због повећаних вредности појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, а у једном узорку због повећаних вредности појединих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара.

Квалитет воде акумулације Бела река је, током периода спровођења мониторинга у 2022. години у 11 узорак одговарао прописаном за купање и рекреацију грађана, док је у свих 12 узорак одговарао нормама за површинске воде које могу да се користе у водоснабдевању након прераде, пољопривреди и индустрији.

Ради потпунијег увида у квалитет воде акумулације Бела река у наредној табели приказани су упоредни резултати испитивања по групама параметара.

Табела 4.2.1. Упоредни резултати контроле квалитета воде акумулације Бела река у периоду од 2004. до 2022. године

Година испит.	Бр.испитан узорак	У II класи квалитета воде	Одступају хем. и бакт.	Одступају само бакт.	Одступају само хем.
2004.	7	3	2	2	0
2005.	10	1	4	4	1
2006.	9	4	1	2	2
2007.	10	2	4	2	2
2008.	9	3	3	1	2
2009.	9	2	0	3	4
2010.	11	6	3	1	1
2011.	10	5	0	3	2
2012.	12	0	7	0	5
2013.	6	0	0	0	6
2015.	2	0	1	0	1
2016.	3	0	2	0	1
2017.	6	0	3	0	3
2018.	6	0	5	0	1
2019.	6	0	0	0	6
2020.	7	0	2	0	5
2021.	6	0	0	0	6
2022.	12	0	1	0	11

4.2.1 Физичко-хемијске карактеристике

Узорковање је увек обављано у преподневним часовима, приближно у исто време.

Током узорковања на акумулацији није уочено присуство пливајућих опасних материја, али се повремено видело присуство биљног материјала.

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код вредности БПК₅ (12) и концентарција укупног органског угљеника (12), амонијум јона (8), раствореног кисеоника (7), нитрата(2), засићености кисеоником (2) и концентрације укупног азота (1).

Температура воде је имала очекивану динамику и кретала се од 6,8 °C у узорку од 16. марта, до 26,1 °C у узорку од 28. јуна. Током периода мониторинга у летњим месецима температура воде је била висока и није представљала ограничавајући фактор за рекреацију грађана.



Слика 7. Брана и део залеђене акумулације Бела река

Провидност воде је у свим анализираним узорцима била мала и одговарала је очекиваним вредностима за акумулације у којима је већа бројност фитопланктона. Измерена провидност се кретала од 0,3 m у узорку од 23. августа, до 0,7 m у узорцима од 16. марта, 25. октобра и 17. новембра.

Вредност рН током периода мониторинга је била повишена али и даље у границама I и II класе квалитета површинских вода. Добијене вредности су се кретале од 7,6 у узорку од 23. августа, до 8,3 у узорку од 16. марта. Напомињемо да је вода константно алкална примарно због интензивне фотосинтезне активности која је последица присуства трофогених соли (фосфата и нитрата), добре осунчаност воденог огледала, високе температуре и веома спорог тока воде у акумулацији, што све ствара повољне еколошке услове за развој алги и макрофита.

Електролитичка проводљивост је током периода мониторинга била уједначена са малим варирањима и ни у једном узорку није била повишена. Добијене вредности су се кретале од 584 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 23. августа, до 643 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 17. новембра.

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

Концентрација раствореног кисеоника током периода мониторинга је доста варирала и у 7 узорака је била нижа. Добијене вредности су се кретале од 5,0 mg/l O₂ у узорку од 23.

августа, до 14,5 mg/l O₂ у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде пет узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода, а седам узорака је одговарало III класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником током периода мониторинга је у два узорка била нижа. Добијене вредности су се кретале од 59% у узорку од 23. августа, до 120% у узорцима од 16. марта и 16. маја. У односу на овај параметар квалитет воде седам узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода, три узорка су одговарала II класи и два узорка су одговарала III класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1,6 mg/l O₂ у узорку од 19. септембра, до 7,2 mg/l O₂ у узорку од 17. новембра. У односу на овај параметар квалитет воде једанаест узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) током периода мониторинга није била повишена ни у једном узорку. Измерене вредности су се кретале од 3,3 mg/l O₂ у узорку од 16. марта, до 7,0 mg/l O₂ у узорку од 19. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде осам узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода, а четири узорка су одговарала II класи квалитета.

Сви кисеонички параметри су током периода мониторинга варирали у мањој или већој мери. Њиховим међусобним упоређивањем можемо да закључимо да фотосинтетски процеси и физичка реаерација нису били довољни да у сваком тренутку надокнаде потрошњу кисеоника у различитим процесима присутним у овом водном телу.

У погледу наведених кисеоничких параметара ситуација је слична као и претходних година и генерално нема опасности да ће рибе или други хидробионти бити витално угрожени, јер активна и пасивна реаерација обезбеђују довољно кисеоника за аеробну разградњу органских материја и несметан живот акватичне фауне.

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

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга била повишена у осам узорака, док је у четири узорка била мања од границе квантификације примењене методе. Добијене вредности су се кретале од 0,05 mg/l N у узорку од 27. јула, до 0,27 mg/l N у узорку од 19. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде пет узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода, а седам узорака је одговарало III класи квалитета.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у два узорка. У пет узорака је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,20 mg/l N у узорцима од 23. августа, 19. септембра, 25. октобра и 17. новембра, до 2,60 у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде 10 узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода, док су два узорка одговарала III класи квалитета.

Концентрација нитрита (као N) није била повишена ни у једном узорку. У пет узорака је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 0,003 mg/l N у узорку од 25. октобра, до 0,016 mg/l N у узорку од 13. априла. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је у три узорка одговарао II класи квалитета.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у једном узорку. У десет узорака је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 1,90 mg/l N у узорку од 13. априла, до 2,60 mg/l N у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде десет узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода и по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета.



Слика 8. Домаћинства низводно од бране акумулације Бела река

Сматрамо да је варирање садржаја азотних материја, доминантно везано за спирање земљишта са обала при обилнијим падавинама. Прилив органских материја беланчевинасте природе је умерен. Обе фазе нитрификације, тј. оксидације азотних материја, нормално се одвијају, јер у води има довољно кисеоника, а алге и макрофите усвајају значајне количине насталих трофогених соли.

Концентрација ортофосфата је била испод границе детекције ($<0,020$ mg/l P) примењене методе у свим анализираним узорцима. У односу на овај параметар сви узорци су одговарали II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора током периода мониторинга није била повишена ни у једном узорку. У једном узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 0,005 mg/l P у узорку од 13. априла, до 0,040 mg/l P у узорку од 14. јуна. 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 свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,01 mg/l C у узорку од 16. марта, до 9,60 mg/l C у узорку од 13. априла. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида током периода мониторинга није била повишена ни у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 39,4 mg/l Cl⁻ у узорку од 16. јуна, до 59,9 mg/l Cl⁻ у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја током периода мониторинга није била повишена ни у једном узорку. У два узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 2 mg/l у узорку од 16. маја, до 13 mg/l у узорку од 23. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода. Ниже вредности концентрације суспендованих материја у акумулацији су последица њиховог убрзаног таложења под утицајем успора и повећане концентрације треба очекивати само у кратком периоду након обилних падавина.

Значај садржаја суспендованих материја за квалитет воде је велики, јер у зависности од растворљивости материја адсорбованих на њима добрим делом зависе и садржаји појединих загађујућих материја у води.

Укупна минерализација током периода мониторинга није била повишена ни у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 400 mg/l у узорку од 23. августа до 453 mg/l у узорку од 14. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

4.2.2 Санитарно-микробиолошке карактеристике

Број купача, риболоваца и других рекреативаца на акумулацији "Бела река" је због неуређености и неприступачности обала најчешће минималан, па врсте и бројност микроорганизама присутних у води акумулације зависе доминантно од санитарне уређености слива и интензитета ерозионих процеса.

О санитарно-микробиолошком статусу ове акумулације у току 2022. године се може говорити само везано за период спровођења мониторинга. У овом периоду статус је био добар. Микробиолошки параметри су били у границама предвиђеним за воду за купање и рекреацију грађана према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 50/2020) у свим анализираним узорцима.

Присуство фекалних колиформа је потврђено у осам узорака. Бројност је у четири узорка била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 1 у 100 ml воде у узорцима од 28. јуна и 25. октобра, до 435,2 у 100 ml воде у узорку од 19. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде десет узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода и два узорка су одговарала II класи квалитета.

Бројности укупних колиформа су током периода мониторинга биле ниске. У једном узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 41 у 100 ml воде у узорку од 16. марта, до 3.448 у 100 ml воде у узорку од 27. јула. У односу на овај параметар квалитет воде четири узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и осам узорака је одговарало II класи квалитета.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је потврђено у свим узорцима. Бројност је имала вредности од 1 у 100 ml воде у узорцима од 13. априла и 16. маја, до 727 у 100 ml воде у узорку од 23. августа. У односу на овај параметар квалитет воде десет узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода и по један узорак је одговарао II, односно III класи квалитета.



Слика 9. Бочни прелив на акумулацији Бела река

Бројности аеробних хетеротрофа су током периода мониторинга биле ниске. Добијене бројности су имале вредности од 364 у 100 ml воде у узорку од 16. марта, до 2355 у 100 ml воде у узорку од 27. јула. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и девет узорака је одговарало II класи квалитета.

Квалитет воде са санитарно микробиолошког аспекта је добар. Свих 12 испитаних узорака је задовољавало норме за безбедно купање и рекреацију грађана.

Такође, позитивно је и то што током периода мониторинга ни у једном узорку није утврђено присуство бактерија *Proteus* sp., клице труљења, и *Pseudomonas aeruginosa* убиквитарне, веома резистентне бактерије, која може да доведе до инфекције слузокоже очију, уха или грла посебно код осетљивих особа, а нарочито код деце.



Слика 10. Акумулација Бела река током лета

Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал акумулације Бела река 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 акумулације Бела река према наведеном правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара слабом. Ниво поузданости изражен на основу критеријума из прилога 4. Правилника о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011) је висок.

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 нитрата, ортофосфата и укупног фосфора
- умереном: концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, хлорида и укупног органског угљеника ТОЦ
- слабом: дубина провидности воде

Сви микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем еколошком потенцијалу.

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

- добром и бољем: концентрација хлорофила а, % удео *Cyanobacteria*, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и учешће *Oligochaeta-Tubificidae*
- умереном: Карлсонови индекси трофије за укупан фосфор и концентрацију хлорофила а, абунданца фитопланктона, сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, ЕПТ индекс и укупан број таксона макрофита
- слабом: Карлсонови индекси трофије за провидност воде.

4.2.5. Седимент

Узорковање седимента акумулације Бела река извршено је 31. августа, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Од испитаних параметара у анализираном узорку, 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), изнад циљне вредности су биле концентрације никла и минералних уља. На основу добијених резултата испитани узорак седимента ове акумулације одговара 2 класи односно незнатно загађеном седименту.

4.3 Акумулација “Дубоки поток”-Барајево

Испитивање квалитета воде акумулације Дубоки поток извршено је у периоду од марта до краја новембра у укупно 12 узорак. Резултати теренских и лабораторијских испитивања показују да су сви испитани узорци одступали од I и II класе квалитета површинских вода. Код 11 узорак је до одступања дошло због појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, а код једног узорка до одступања је дошло због појединих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара. Квалитет воде 11 узорак, на основу свих испитаних параметара, је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Дубоки поток је нешто већа акумулација од осталих, са минимално уређеном плажом, и обезбеђеном водом за пиће па се на њој окупља и највише купача, тако да она има највећи значај за подавалска насеља као простор за разне облике рекреације грађана.

Квалитет воде акумулације Дубоки поток је, током периода спровођења мониторинга у 2022. години, у 11 узорак одговарао прописаном квалитету за површинске воде које се користе за купање и рекреацију, док један узорак није задовољавао ове норме. Такође сви узорци су одговарали за примену у водоснабдевању након прераде, пољопривреди и индустрији.

Ради потпунијег увида у квалитет воде акумулације Дубоки поток у наредној табели приказани су упоредни резултати испитивања по групама параметара за период од 2004. до 2022. године.

Табела 4.3. Резултати контроле квалитета воде акумулације Дубоки поток у периоду од 2004. до 2022. године

Година испитивања	Бр.испитан узорак	У II класи Квалитета воде	Одступају хем. и бакт.	Одступају само бакт.	Одступају само хем.
2004.	7	4	1	2	0
2005.	10	5	2	3	0
2006.	9	6	2	1	0
2007.	10	6	1	1	2
2008.	9	7	0	2	0
2009.	9	6	0	2	1
2010.	11	7	1	1	2
2011.	10	6	2	1	1
2012.	12	0	10	0	2
2013.	6	0	0	0	6
2015.	2	1	0	0	1
2016.	3	0	2	0	1
2017.	6	2	0	2	2
2018.	6	0	3	0	3
2019.	6	0	0	0	6
2020.	7	0	2	0	5
2021.	6	0	2	0	4
2022.	12	0	1	0	11

4.3.1 Физичко-хемијске карактеристике

Узорковање је увек обављано у преподневним часовима, приближно у исто време.

На површини акумулације Дубоки поток, ретко се региструје присуство пластичне амбалаже и органског отпада и то само код бочног прелива, док пливајуће опасне материје до сада нису уочене, што би значило да у сливном подручју нема озбиљнијих загађивача овим материјама.

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код концентрације укупног органског угљеника (12), вредности БПК₅ (9), концентрација амонијум јона (8), раствореног кисеоника (5), нитрата (3), укупног азота (2) и вредности рН (1).

Температура воде је имала очекивана варирања и кретала се од 7,1 °C у узоку од 16. марта, до 26,5 °C у узорку од 28. јуна. У летњим месецима температура воде је била висока и није представљала ограничавајући фактор за рекреацију грађана.

Провидност воде је у свим анализираним узорцима била мала и одговарала је очекиваним вредностима за овакве акумулације. Измерена провидност се кретала од 0,5 m у узорку од 12. јула до 3,2 m у узорку од 25. октобра.



Слика 11. Круна бране акумулације Дубоки поток у Барајеву

Вредност рН је прекорачила границе I и II класе само у узорку од 28. августа. Добијене вредности су се кретале од 7,70 у узорку од 23. августа, до 8,60 у узорку од 28. јуна. Напомињемо да је вода константно алкална примарно због интензивне фотосинтезне активности која је последица присуства трофогених соли (фосфата и нитрата), добре осунчаност воденог огледала, високе температуре и веома спорог тока воде у акумулацији, што све ствара повољне еколошке услове за развој алги и макрофита.

Електролитичка проводљивост је током периода мониторинга била уједначена са малим варирањима и у свим анализираним узорцима је одговарала I класи квалитета површинских вода. Добијене вредности су се кретале од 415 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 27. јула, до 555 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 13. априла.

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

Концентрација раствореног кисеоника је током периода мониторинга била снижена у пет узорак. Добијене вредности су се кретале од 6,2 mg/l O₂ у узорку од 23. августа, до 13,1 mg/l O₂ у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде у седам узорак је одговарао II класи и пет узорак је одговарало III класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је током периода мониторинга била висока и задовољавајућа. Добијене вредности су се кретале од 73% у узорку од 23. августа, до 161% у узорку од 28. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода и три узорка су одговарала II класи квалитета.



Слика 12. Део акумулације Дубоки поток

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга била повишена у девет узорак. Добијене вредности су се кретале од <0,5 mg/l O₂ у узорку од 25. октобра, до 8,4 mg/l O₂ у узорку од 16. маја. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода, осам узорак је одговарало III класи квалитета и један узорак је одговарао IV класи квалитета.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Измерене вредности су се кретале од 2,5 mg/l O₂ у узорку од 16. марта, до 6,2 mg/l O₂ у узорку од 19. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде десет узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода и два узорка су одговарала II класи квалитета.

Код свих кисеоничких параметара су током периода мониторинга утврђена мања варирања. Њиховим међусобним поређењем можемо да закључимо да су фотосинтетски процеси и физичка реареација били довољни да у сваком тренутку надокнаде потрошњу кисеоника услед различитих процеса који су присутни у овом водном телу.

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

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга била повећана у осам узорак. У четири узорка је била мања од границе квантификације, док се у осталим узорцима кретала од 0,05 mg/l N у узорку од 16. јуна, до 0,23 mg/l N у узорку од 16. маја. У односу на овај параметар квалитет воде пет узорак је одговарао II класи квалитета површинских вода и 7 узорак је одговарало III класи квалитета.

Концентрација нитрата (као N) је током периода мониторинга била ниска. У пет узорак је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,20 mg/l N у узорку од 25. октобра, до 2,90 mg/l N у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорак је одговарао II класи квалитета површинских вода и три узорка су одговарала III класи квалитета.

Концентрација нитрита (као N) је током периода мониторинга у већини узорак била ниска. У три узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,002 mg/l N у узорку од 23. августа до 0,026 mg/l N у узорку од 16. маја. У односу на овај параметар квалитет воде по шест узорак је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је током периода мониторинга у већини узорак била ниска. У девет узорак је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 1,90 mg/l N у узорку од 16. маја, до 2,90 mg/l N у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде девет узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода, један узорак је одговарао II класи квалитета и два узорка су одговарала III класи квалитета.



Слика 13. Објекат водопривреде на акумулацији Дубоки поток

Варирање садржаја азотних материја исказано кроз ова четири параметра је мало и доминантно је везано за спирање земљишта са обала при обилнијим параметрима. Прилив органских материја беланчевинасте природе није екстремно велики. Обе фазе нитрификације, тј. оксидације азотних материја, нормално се одвијају, јер у води има довољно кисеоника, а алге и макрофите усвајају значајне количине насталих трофогених соли.

Концентрација ортофосфата је била мања од границе детекције ($<0,020 \text{ mg/l P}$) примењене методе у свим анализираним узорцима. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора у анализираним узорцима је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. У три узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима добијене вредности кретале од $0,009 \text{ mg/l P}$ у узорку од 23. августа, до $0,022 \text{ mg/l P}$ у узорку од 28. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода. Измерене концентрације укупног фосфора су, иако ниске, довољне за несметан развој фитопланктона, фитобентоса и макрофита.

Може се рећи да количина нутријената (соли азота и фосфора), као и релативно мала дубина акумулације, добра осунчаност воденог огледала и висока температура воде, генерално стварају идеалне услове за развој и раст макрофита и алги.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од $2,87 \text{ mg/l C}$ у узорку од 16. марта, до $6,21 \text{ mg/l C}$ у узорку од 17. новембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је током периода мониторинга била ниска и уједначена. Добијене вредности су се кретале од $31,0 \text{ mg/l Cl}^-$ у узорку од 16. марта, до $36,5 \text{ mg/l Cl}^-$ у узорку од 9. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је током периода мониторинга била ниска и уједначена. У четири узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 1 mg/l у узорку од 16. маја, до 12 mg/l у узорцима од 13. априла, 14. јуна и 12. јула. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Значај садржаја суспендованих материја за квалитет воде је велики, јер у зависности од растворљивости материја адсорбованих на њима добрим делом зависе и садржаји појединих загађујућих материја у води.

Укупна минерализација је током периода мониторинга била ниска и уједначена. Добијене вредности су се кретале од 288 mg/l у узорку од 12. јула до 387 mg/l у узорку од 16. марта. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

4.3.2 Санитарно-микробиолошке карактеристике

Број купача, риболоваца и других рекреативаца на акумулацији Дубоки поток је већи него на друге две акумулације јер на овој акумулацији постоји минимално уређена плажа и веслачки клуб са угоститељским објектом, па је ова локација интересантнија већем броју посетилаца.

О санитарно-микробиолошком статусу ове акумулације у току 2022. године се може говорити само везано за период спровођења мониторинга. У овом периоду статус је

био добар. Микробиолошки параметри су били у границама предвиђеним за воду за купање и рекреацију грађана према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 50/2020) у свим анализираним узорцима.

Бројност фекалних колиформа је током периода мониторинга била ниска. У два узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 1 у 100 ml воде у узорку од 16. марта, до 57,1 у 100 ml воде у узорку од 23. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Бројност укупних колиформа је током периода мониторинга била ниска. У једном узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су у осталим узорцима добијене вредности кретале од 3,1 у 100 ml воде у узорку од 16. марта, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у узорцима од 12. јула, 27. јула и 9. августа. У односу на овај параметар квалитет воде четири узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и осам узорка је одговарало II класи квалитета.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била мала током целог периода спровођења мониторинга. У три узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 1 у 100 ml воде у узорку од 16. марта, до 218,7 у 100 ml воде у узорку од 28. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде 11 узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода и један узорак је одговарао II класи квалитета.



Слика 14. Изглед акумулације Дубоки поток у летњем периоду

Бројност аеробних хетеротрофа је током периода мониторинга у већини узорка била мала. Добијене вредности су се кретале од 40 у 100 ml воде у узорку од 25. октобра, до 11.625 у 100 ml воде у узорку од 23. августа. У односу на овај параметар квалитет воде пет

узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода, шест узорака је одговарало II класи квалитета и један узорак је одговарао III класи квалитета.

Такође, позитивно је и то што током периода мониторинга ни у једном узорку није утврђено присуство бактерија *Proteus* sp., клице труљења, и *Pseudomonas aeruginosa* убиквитарне, веома резистентне бактерије, која може да доведе до инфекције слузокоже очију, уха или грла посебно код осетљивих особа, а нарочито код деце.

Квалитет воде са санитарно микробиолошког аспекта је добар. Свих 12 испитаних узорака задовољавало је норме за безбедно купање и рекреацију грађана.

Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал акумулације Дубоки поток 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 акумулације Дубоки поток према наведеном правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2022. године, одговара лошем. Ниво поузданости изражен на основу критеријума из прилога 4. Правилника о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011) је висок.

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 раствореног кисеоника, амонијум јона и укупног органског угљеника
- слабом: дубина провидности воде.

Сви микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем еколошком потенцијалу.

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

- добром и бољем: концентрација хлорофила а, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и учешће Oligochaeta-Tubificidae
- умереном: Карлсонови индекси трофије за концентрацију хлорофила а, провидност воде и концентрацију укупног фосфора, сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, ЕПТ индекс, укупан број таксона макрофита
- слабом: провидност, и абунданца фитопланктона
- лошем: % удео Cyanobacteria

4.3.4. Седимент

Узорковање седимента акумулације Дубоки поток извршено је 31. августа, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. 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), у анализираном узорку је концентрација минералних уља прекорачила циљну вредност, а концентрација никла је прекорачила МДК. Повишена концентрација никла у седименту ове акумулације је последица природно повишених вредности концентрације никла у земљишту које окружује слив ове акумулације. На основу добијених резултата испитани узорак седимента ове акумулације одговара 3 класи односно загађеном седименту, али пошто је природна вредност за концентрације никла у околном земљишту висока очекивано је да и концентрација никла у седименту буде повишена. Због тога испитани узорак седимента не треба сматрати загађеним већ незнатно загађеним.

5.0 ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ

Сва теренска и лабораторијска испитивања квалитета воде обављана су од марта до краја новембра. Укупно је анализирано по 12 узорак воде и један узорак седимента са сваке од три акумулације.

На основу резултата свих обављених теренских и лабораторијских испитивања може се констатовати следеће:

- Сви испитани узорци воде акумулације Паригуз су одступали од I и II класе квалитета површинских вода. У свим узорцима су забележена одступања код појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, док су одступања код микробиолошких параметара забележена само у једном узорку. На основу извршених испитивања квалитет воде седам узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода, а пет узорак су одговарали IV класи квалитета површинских вода.
- Од испитаних физичко-хемијских и хемијских параметра на акумулацији Паригуз од I и II класе квалитета површинских вода одступају вредност БПК₅ (12), концентрација укупног органског угљеника (12) и амонијум јона (9), вредности pH (9), концентрација укупног фосфора (4) и раствореног кисеоника (3), хемијске потрошња кисеоника перманганатна метода (3), концентрација нитрата (2), нитрита (2), укупног азота (2) и ортофосфата (1) и вредности суспендованих материја (1) и засићености кисеоником (1).
- Од 12 узорак воде анализираних током периода мониторинга седам узорак је задовољавало све норме за купање и рекреацију грађана. Ако посматрамо само санитарно-микробиолошке параметре сви узорци су одговарали I и II класе квалитета површинских вода и сви су задовољавали норме предвиђене за површинске воде за купање и рекреацију.
- Сви испитани узорци воде акумулације Бела река су одступали од I и II класе квалитета површинских вода. Резултати извршених испитивања показују да је до одступања код 11 узорак дошло само због повећаних вредности појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, а у једном узорку због повећаних вредности појединих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара.
- Од испитаних физичко-хемијских и хемијских параметра на акумулацији Бела река од I и II класе квалитета површинских вода одступају вредности БПК₅ (12) и концентрација укупног органског угљеника (12), амонијум јона (8), раствореног кисеоника (7), нитрата (2), засићености кисеоником (2) и концентрације укупног азота (1).
- Према испитаним санитарно-микробиолошким параметрима само је један узорак одступао од I и II класе квалитета површинских вода и то због повишене бројности цревних ентерокока. Сви узорци су задовољавали норме предвиђене за површинске воде за купање и рекреацију.
- Сви испитани узорци воде акумулације Дубоки поток су одступали од I и II класе квалитета површинских вода. Код 11 узорак је до одступања дошло због појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, а код једног узорка до одступања је дошло због појединих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара. Квалитет воде 11 узорак, на основу свих испитаних параметара, је одговарао III класи квалитета површинских вода, а један узорак је одговарао IV класи квалитета.

- Од испитаних физичко-хемијских и хемијских параметра на акумулацији Дубоки поток од I и II класе квалитета површинских вода одступају концентрације укупног органског угљеника (12), вредности БПК₅ (9), концентрација амонијум јона (8), раствореног кисеоника (5), нитрата (3), укупног азота (2) и вредности рН (1).
- Од испитаних микробиолошких параметара на акумулацији Дубоки поток од I и II класе квалитета површинских вода одступа само бројност аеробних хетеротрофа у једном узорку.
- У санитарно-микробиолошком погледу сви испитани узорци су имали одговарајући квалитет воде за површинске воде које могу да се користе за купање и рекреацију.
- Присуство ентеропатогених микроорганизама који се преносе хидричним путем нису детектовани у води ни једне акумулације у току периода мониторинга.
- У узорку седимента акумулације Паригуз само је концентрација минералних уља била већа од циљне вредности, али мања од МДК.
- У узорку седимента акумулације Бела река утврђено је одступање од циљне вредности код концентрација никла и минералних уља. Концентрације никла и минералних уља су биле мање од МДК.
- У узорку седимента акумулације Дубоки поток утврђено је одступање од циљне вредности код концентрација никла и минералних уља. Концентрација минералних уља је прекорачила циљну вредност, али је била мања од МДК, а концентрација никла је прекорачила МДК. Повишена концентрација никла у седименту ове акумулације је последица природно повишених вредности концентрације никла у земљишту које окружује слив ове акумулације.

6.0 ПРЕДЛОГ БУДУЋИХ АКТИВНОСТИ

Неопходно је обезбеђење одговарајућих санитарно-хигијенских услова и побољшање квалитета воде за здравствено безбедну рекреацију грађана на подавалским акумулацијама, посебно на акумулацији „Паригуз“, уколико очекујемо да се оне више користе за рекреацију.

Координирана акција локалне самоуправе, органа водопривреде, заштите животне средине, санитарне контроле и организација којима су акваторије поверене на управљање, али и свих грађана заинтересованих за њихов квалитет је предуслов за унапређење постојећег стања. Превасходна функција ових акумулацијама је оплемењивање малих вода и задржавање поплавног таласа, али не треба занемарити очување квалитета вода у циљу рекреације.

Заштита подавалских акумулација је могућа уз сарадњу свих надлежних институција с' обзиром на чињеницу да је комплетно сливно подручје у границама територије Града.

Квалитета воде акумулација прати се дуги низ година али очигледно да је потребно предузимање мера заштите ради успорења еутрофикационих процеса. Како се вода ових акумулација повремено користи осим рекреације и за наводњавање повртарских култура које се користе у сировом стању, потребно је предвидети мере за заштиту сливног подручја од загађивања биокумулативним материјама и микроорганизмима.

Да би се обезбедиле и очувале све предвиђене функције акумулација потребно је:

- Формирати и санитарно уредити плаже (обезбедити воду за пиће, тушеве и WC (на свим акумулацијама) и организовати њихово систематско одржавање).
- Ради очувања квалитета воде акумулација отпадне воде са плажа сакупити и одвести низводно од брана.
- Насути шљунак у плажном делу како би се смањило уношење земље, замућење воде и стварање блата.
- Одржавање и управљање купалиштима на подавалским акумулацијама поверити заинтересованим организацијама из оближњих насеља.
- У сарадњи са водопривредном, санитарном, еколошком и комуналном инспекцијом спречити даље директно изливање непречишћених санитарних отпадних вода из дела насеља Ресник у акумулацију „Паригуз“.
- У договору инспекцијским службама сачинити регистар директних загађивача подавалских акумулација, са релевантним подацима неопходним за утврђивање врсте и обима загађења и процену могућих негативних утицаја.
- Посветити више пажње стању акумулацијама „Бела река“ и „Дубоки поток“, јер је и на њима уочен тренд убрзања процеса еутрофикације.

Сматрамо да ће тек након формирања Регистра загађивача по сливовима потока који граде акумулације и самих акумулација, као и дефинисања најзначајнијих загађивача по количини и саставу отпадних вода, моћи да се предложи конкретне мере за заштиту појединих сливова и побољшање постојећег стања на свакој од три подавалске акумулације.