




РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД

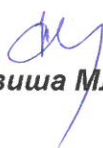
**Извештај о квалитету воде  
купалишта „Лидо“ у 2020.  
ГОДИНИ**

**на основу Уговора V-01 бр. 401.1-3/2020**


ИНВЕСТИТОР: Град Београд – Градска управа града Београда,  
Секретаријат за заштиту животне средине  
27. марта 43-45, Београд

ИЗРАД 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  
Јелена Лукић, Маст. физ.-хем.  
Сежана Вукчевић, дипл. хем. спец. сан. хем.  
Весна Милутиновић, дипл. инг. хем. техн. спец.  
токс.  
др Дара Јовановић, спец. микробиологије  
Др Аурора Бељин, спец. микробиологије  
Татјана Пљеша, спец. микробиологије  
Слађана Ранђеловић, спец. микробиологије  
Стефан Недовић, дипл. биолог  
Ана Благојевић, дипл. биолог

## 1.0 УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Скупштина Града поверила је Градском заводу за јавно здравље Београд, контролу квалитета воде купалишта “Лидо” на Великом Ратном острву на основу уговора са Секретаријатом за заштиту животне средине V-01 бр. 401.1-3/20 од 28. јануара 2020. године.

Циљ систематске физичко-хемијске и микробиолошке контроле квалитета воде купалишта Лидо је оцене подобности за рекреацију грађана, а у циљу заштите здравља купача и очувања квалитета водних ресурса.

Квалитет воде на купалишту Лидо се систематски контролише у купалишној сезони више од 20. година, а током 2020. године извршена су лабораторијска испитивања 12 узорака воде. Према Програму контроле квалитета воде купалишта Лидо у 2020. години, испитивање физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара врши се у свим узорцима.

Контрола квалитета воде на купалишту “Лидо”, код горњег шпица Великог Ратног острва, почиње да се врши пре почетка купалишне сезоне и врши се до њеног затварања. Са контролом у предсезони се почиње од 1. јуна, а тачан датум зависи од водостаја Дунава, и траје до 1. септембра. У 2020. години контрола квалитета воде се обављала једном недељно у периоду од 12. јуна до 24. августа.

У сезони купања на Лиду се број купача креће од стотинак до неколико хиљада, углавном због ограничених просторних могућности плаже, што је везано за хидролошку ситуацију на Дунаву. Број купача довољно говори о потреби и значају систематске контроле квалитета воде у летњем периоду.

Напомињемо да је лето 2020. године било топло, са повременим захлађењима са падавинама, што се није битније одражавало на водостај и квалитет воде.



Слика 1. Авионски снимак купалишта Лидо

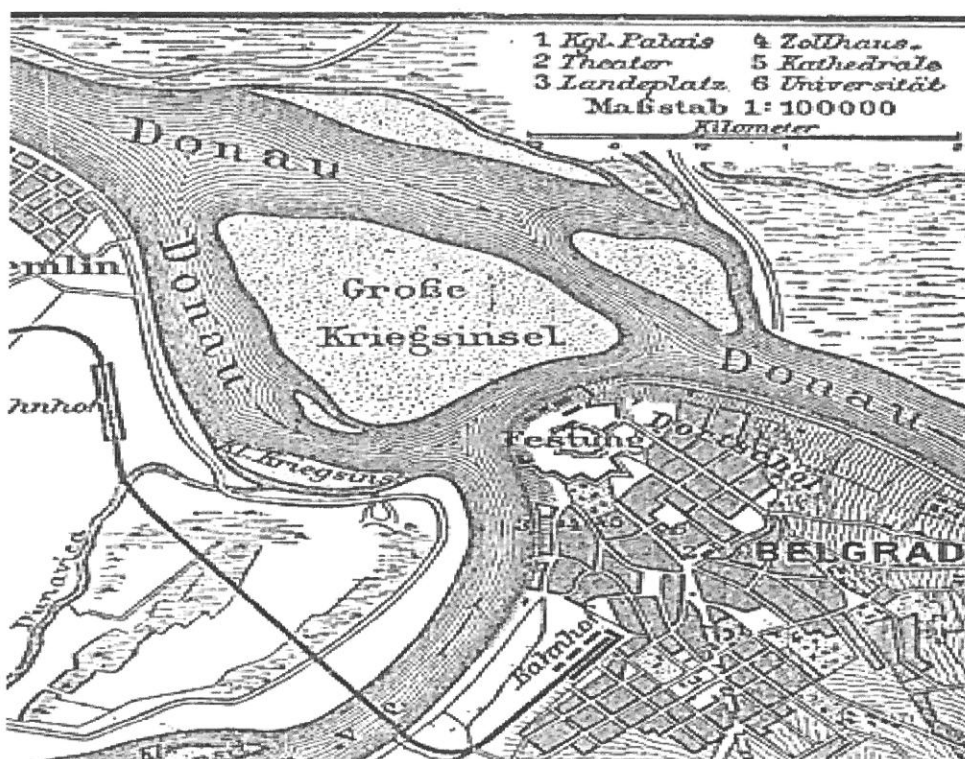


## 2.0. ОСНОВНИ ПОДАЦИ

Велико Ратно острво, на коме је купалиште Лидо, је плавна речна ада на Дунаву код Земуна. Острво је формирано на ушћу Саве у Дунав у XVI веку, и временом мењало је свој облик, површину и намену, зависно од хидролошких прилика и намера поседника.

Површина Великог ратног острва је око 210 ха, зависно од водостаја. Творевина је седимента и алувијално-акумулативних наноса, па процес формирања траје и данас.

Данашње име добија у време опсаде Београда од стране аустро-угарске војске под Евгенијем Савојским 1717. године. Било је стратешки значајно за војне операције у XVIII и XIX веку, раскрсница трговачких речних путева, узгајалиште повртарских култура и ловиште барских птица.



Слика 2. Некадашњи положај и изглед Великог ратног острва

Велико ратно острво је потенцијално извориште Београдског водовода, веома богато водом, купалиште и простор за рекреацију становника Земуна и дела Новог Београда али и значајно станиште птица мочварица и плодиште риба.

Горњи шпиц острва, са купалиштем Лидо и непосредним окружењем намењен је рекреацији, док већи, средњи и доњи део, представља „Предео изузетних одлика“ који је стављен под заштиту 2005. године, као значајно природно добро, о коме се стара ЈКП „Зеленило Београд“.

Хоће ли Велико ратно острво постати и извориште водоснабдевања није дефинитивно разрешено ни новом просторно планском документацијом.



Слика 3. Шематски приказ Великог ратног острва са наменом површина

Активности на уређењу плаже се могу предузимати тек по повлачењу великих вода и просушивања обала.

### 3.0 МЕТОДЕ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ

Квалитет воде на купалишту Лидо, у веома великој мери зависи од тренутног режима вода Дунава, органског и неорганског загађења доспелог из узводног дела слива, као и интензитета испуштања отпадних вода из канализационих излива на десној обали Дунава у Батајници и Горњем Земуну.

У оквиру примењене методологије дефинисани су: начин избора мониторинг профила, узимања узорка воде, опрема и начин теренских и лабораторијских испитивања, провера поузданости аналитичких резултата, критеријуми за оцену и начин оцене квалитета воде.

#### 3.1 ИЗБОР КОНТРОЛНОГ ПРОФИЛА

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

Одређивање непосредне локације контролног профила извршено је у складу са следећим принципима:

- Што боља измешаност и хомогеност воде у водотоку, да коефицијент измешаности буде 0.70-0.90;
- Локација контролног профила је ван зоне директног утицаја улива отпадних вода и притока,
- Мониторинг профил је приступачан, безбедан за манипулацију опремом и узорцима односно, омогућава узорковање и теренска испитивања.

#### 3.2. УЗОРКОВАЊЕ ВОДЕ

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

- SRPS EN ISO 5667-1 Смернице за израду програма узимања узорка и поступке узимања узорка
- SRPS EN ISO 5667-3 Заштита узорка и руковање узорцима воде
- SRPS ISO 5667-6 Смернице за узимања узорка из река и потока
- SRPS EN ISO 19458 Смернице за узимање узорка за микробиолошке анализе
- SRPS EN ISO 5667-16 Смернице за биолошко испитивање узорка

Узорци воде узимани су као појединачни са дубине од 0,5 м, а узорковање за одређивање карактеристичних показатеља квалитета вршено је следећим редом:

Одређивање видљивих отпадних пливајућих материја, боја воде и прозрачности, мерење температуре воде, узимање узорка за микробиолошку и биолошку анализу, узимање узорка за физичко-хемијску и хемијску анализу.

Узимање узорка воде за физичко-хемијска и хемијска испитивања вршено је Friedinger боцом, запремине 3 литара, што обезбеђује довољну количину воде за сва лабораторијска испитивања. Вода је сипана у одговарајућу стаклену и пластичну амбалажу, а узорак за микробиолошка испитивања узиман је у стерилну пластичну боцу.

### 3.3. ПАРАМЕТРИ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ

Контрола квалитета воде обухвата теренско и лабораторијско испитивање физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара 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), Правилнику о референтним условима за типове површинских 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 и хемијским карактеристикама воде одређивани су следећи параметри: температура, рН вредност, растворени кисеоник, степен сатурације кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника ( $BPK_5$ ), хемијска потрошња кисеоника (НПК из  $KMnO_4$ ), азотна тријада (амонијак, нитрити, нитрати), укупно растворени фосфор и суспендоване материје. Сви напред наведени параметри испитивани су истом динамиком.

Од санитарно-микробиолошких параметара испитивани су: укупан број аеробних хетеротрофних бактерија у 1ml, највероватнији број укупних колиформа, највероватнији број фекалних колиформа и број цревних ентерокока у 100 ml воде, као и присуство *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus* sp., као и идентификација изолованих бактерија.

### 3.4. ИСПИТИВАЊЕ ВОДЕ - МЕТОДЕ И ОПРЕМА

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

Изглед воде, боја, мирис, видљиве опасне материје регистровани су органолептички на терену, док је температура узорка одређена на лицу места термометром  $t \pm 0,1$  °C.





**Слика 4.** Теренско одређивање концентрације кисеоника

У лабораторији су одређени следећи параметри:

Јонском хроматографијом: амонијум јон ( $\text{NH}_4^+$ ), нитрити ( $\text{NO}_2^-$ ) и нитрати ( $\text{NO}_3^-$ ).

Електрохемијски: рН вредност и биохемијска потрошња кисеоника после 5 дана ( $\text{БПК}_5$ ).

Луминисценцијом: концентрација раствореног кисеоник, степен засићења кисеоником

Спектрофотометријски: укупно растворени фосфор, а гравиметријски: концентрација суспендованих материја.

Хемијска потрошња кисеоника ХПК, одређена је оксидацијом органских материја калијум перманганатом ( $\text{KMnO}_4$ ).

### **3.5. ПРОВЕРА ПОУЗДАНОСТИ АНАЛИТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА**

Обезбеђење поверења у квалитет резултата испитивања систематске контроле постигнуто је на основу програма контроле квалитета и то: анализом слепе пробе методе, коришћењем стандарда за верификацију калибрације, анализом слепе пробе узорак са терена, анализом дуплих узорак, анализом узорак са додатим стандардом и статистичком обрадом добијених резултата.

### **3.6. ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА**

Република Србија је доношењем Одлуке о утврђивању Пописа вода I реда (С. Гласник РС, број 83/2010), Правилника о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (С. Гласник РС, број 96/2010), 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) и Законом о потврђивању конвенције о сарадњи на заштити и одрживом коришћењу реке Дунав (Међународни уговори број 2/2003) створила предуслове да се оцена резултата физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких испитивања воде купалишта Лидо и закључивање о подобности за рекреацију, врши у складу са захтевима наведених прописа који се већ примењују у земљама ЕУ, што омогућава прецизније дефинисање степена и врсте загађења, и олакшава поређење резултата са земљама у сливу Дунава, чиме се унапређује рад на заштити вода.



#### 4.0 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Систематска испитивања квалитета воде на купалишту Лидо обављана су током протекле године планираном динамиком, узевши у обзир хидролошке и метеоролошке прилике.

Наглашавамо да квалитет воде на купалишту „Лидо“ није значајно осциловао током купалишне сезоне, јер су хидрометеоролошке прилике биле релативно стабилне, а динамика испуштања отпадних вода насеља, индустрије и других субјеката у индустријској зони Батајнице и Горњег Земунa, уједначена.

Канализациони колектори из узводних насеља и индустријске зоне Батајница и Горњи Земун, изливају се на више места у Дунав. Отпадне воде индустрије и узводних насеља се не пречишћавају пре испуштања у реципијент.

Треба напоменути да и протицај Дунава, такође у великој мери утиче на могућност коришћења плаже, јер при великом водостају вода плави плажу и допире до ивице шуме врба, па плажа практично и не постоји, а такође вода наноси и велике количине муља, пластике и другог отпадног материјала.

Према резултатима обављених испитивања 2020. године, генерално посматрано, није регистровано значајније осциловање квалитета воде у физичко-хемијском погледу и квалитет воде према испитаним физичко-хемијским параметрима се доминантно кретао између II и III класе. Исти тренд квалитета је забележен и код испитиваних микробиолошких параметара, па је квалитет испитаних узорка само на основу испитаних микробиолошких параметара у анализираним узорцима одговарао II и III класи квалитета површинских вода.



Слика 5. Понтонски мост за прелазак на купалиште Лидо

Од укупно 12 анализираних узорка воде реке Дунав са локалитета купалиште „Лидо“ II класи квалитета, према свим испитаним параметрима, је одговарало 3 анализирана узорка, а III класи квалитета 9 анализираних узорка. Сви анализирани узорци су задовољавали норме за безбедно купање и рекреацију грађана. У односу на претходну годину дошло је до побољшања у квалитету



воде на купалишту „Лидо“, јер је у току 2019. године од 12 анализираних узорак 5 одступало од норми за безбедно купање и рекреацију грађана.

Ради потпунијег увида у квалитет воде купалишта Лидо у последњих 17 година, у наредној табели приказани су упоредни резултати испитивања по групама одређиваних параметара.

**Табела 1.** Упоредни резултати контроле квалитета воде на купалишту Лидо у периоду 2003-2020. године

Година испит.	Бр.испитан. узорак	У II класи квалитета воде	Одступају микр и физ.-хем.	Одступају само микроб.	Одступају само физ.-хем
2003	13	1	6	6	0
2004	11	4	2	5	0
2005	9	0	6	2	1
2006	5	0	1	4	0
2007	10	0	3	6	1
2008	10	3	4	1	2
2009	10	1	5	4	0
2010	10	0	4	5	1
2011	13	1	1	11	0
2012	11	1	0	10	0
2013	9	1	5	3	0
2015	5	0	1	0	4
2016	10	3	1	6	0
2017	12	7	0	3	2
2018	12	4	5	2	1
2019	12	1	3	8	0
2020	12	3	5	3	1

Из претходне табеле се види да су у периоду спровођена контроле квалитета воде на купалишту „Лидо“ од 12 анализираних узорак 3 узорка одговарала II класи квалитета за све испитане параметре. Од осталих 9 анализираних узорак 5 узорак је одступало од II класе према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима, 3 узорка су одступала само према појединим микробиолошким параметрима и 1 узорак је одступало само према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима. Сви узорци код којих је забележено одступање од II класе квалитета су одговарали III класи квалитета површинских вода. Из групе хемијских и физичко-хемијских параметара најчешће је одступала концентрација суспендованих материја, а од микробиолошких параметара одступање је најчешће забележено код бројности фекалних колиформа.



Слика 6. Поплављено купалиште у пролеће 2010. године

#### 4.1. ХЕМИЈСКЕ И ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Већина испитаних хемијских и физичко-хемијских параметара, на основу којих се према Уредби („Сл. гласник РС“ бр. 50/2012) врши класификација воде, одговарају вредностима I и II класе квалитета површинских вода. На основу свих испитаних хемијских и физичко-хемијских параметара од I и II класе квалитета је одступало 6 узорака, а одступања су забележена код концентрација суспендованих материја (5 узорака) и концентрације раствореног кисеоника (2 узорка), као и код БПК<sub>5</sub> (1 узорак).

Минимална температура воде у периоду спровођења мониторинга измерена је 24. јуна и износила је 19,8 °C, а максимална температура је измерена 3. јула и износила је 26,5 °C. Током купалишне сезоне температура воде се кретала од 23,5 °C до 25,5 °C и током целе купалишне сезоне није представљала ограничавајући фактор за купање и рекреацију грађана.

Карактеристика отворених речних купалишта је да на температуру воде на самом купалишту утичу како локални временски услови, тако и падавине у узводном делу сливног подручја и промене протицаја које често прате веће количине падавина. Као и претходних година долазило је до падова температуре воде, али су падови температуре били мали и нису ометали купаче.

Вода током целог контролног периода има благо алкалну реакцију, што је уобичајено за Дунав и друге акваторије нашег климата у летњим месецима, а измерене вредности су се кретале од 7,9 до 8,1. Измерене вредности у свим узорцима одговарају I-II класи квалитета површинских вода.

Вода са оваквом рН вредношћу не надражује кожу купача. Ни у једном од испитаних узорака нису констатоване повећане вредности рН које би указивали на високу фотосинтетску активност фитопланктона и/или испуштање јаче алкалних отпадних вода.

Концентрација раствореног кисеоника је варијала и током периода спровођења мониторинга се кретала од 6,7 mg/l O<sub>2</sub> до 8,8 mg/l O<sub>2</sub>. Минимална концентрација је регистрован 3. јула, а максимална је забележен 16. јуна. Важно је напоменути да, иако



је концентрација раствореног кисеоника варијала, она увек била висока и да ни у једном узорку није регистрован дефицит кисеоника. Наглашавамо да је смањење садржаја раствореног кисеоника при високим температурама воде на низијским водотоковима под успором уобичајена појава.



Слика 7. Изглед дела плаже у купалишној сезони

На концентрацију кисеоника раствореног у води поред температура воде утичу и садржај биодјеградабилних органских материја и способност реаерације водотока. На локалитет Лидо највећи неповољни утицај имају отпадне воде из канализационих излива лоцираних на десној обали Дунава узводно од плаже, у индустријској зони Батајнице и Горњег Земунa.

Електролитичка проводљивост је у свим анализираним узорцима била ниска и одговарала је I класи квалитета површинских вода. Вредност овог параметра у анализираним узорцима се кретала од 272 до 315  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Степен сатурације кисеоником је параметар који у летњим месецима чешће одступа од норми за прописану класу квалитета воде из напред наведеног разлога, али је током мониторинга у 2020. године у свим анализираним узорцима био висок и одговарао је I класи квалитета површинских вода. Степен сатурације кисеоником се током периода спровођења мониторинга кретао од 84 до 102.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника ( $\text{БПК}_5$ ) је један од параметара који показује присуство и интензитет разградње лако биодјеградабилних органских материја. Током периода спровођења мониторинга у 2020. години вредност  $\text{БПК}_5$  се кретала од 0,5  $\text{mg}/\text{l O}_2$  до 5,2  $\text{mg}/\text{l O}_2$  и у 11 узорка је одговарала I класи квалитета, а у једном узорку је одговарала III класи квалитета површинских вода. Ови резултати показују да су унос лако биодјеградабилних органских материја био мали, а њихова разградња уравнотежена и без значајнијих осцилација. Ситуација у 202. години је слична као и претходних година.

Хемијска потрошња кисеоника је кисеонички параметар који се константно налази у границама I класе квалитета вода већ дуги низ година. У анализираним узорцима вредности су се кретале од 2,2  $\text{mg}/\text{l O}_2$  до 3,8  $\text{mg}/\text{l O}_2$ .

Сви кисеонички параметри показују да су потрошња и продукција кисеоника добро уравнотежени, односно да кисеонички режим није био поремећен.

Једињења азота амонијак, нитрати и нитрити чине азотну тријаду. Концентрације ових једињења су током мониторинга у 2020. години у 11 од 12 узорка имала концентрације које су одговарале I или II класи квалитета површинских вода. Одступање је евидентирано само у једном узорку и то за концентрацију нитрата.



**Слика 8.** Сателитски снимак купалишта "Лидо" при средњем водостају Дунава

Концентрација амонијум јона се током периода мониторинга и током купалишне сезоне кретала од 0,07 mg/l N до 0,27 mg/l N, а у два узорка је била испод границе детекције примењене методе. У односу на 2019. годину у 2020. години је измерена мања максимална вредност за концентрацију амонијум јона, али је и мањи број узорка у којима је концентрација овог једињења била мања од границе детекције примењене методе. У односу на овај параметар сви анализирани узорци одговарају I и II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата се током периода мониторинга кретала од 0,7 mg/l N до 3,9 mg/l N, а током купалишне сезоне од 0,8 mg/l N до 3,9 mg/l N. До одступања од I и II класе квалитета површинских вода је дошло само у једном узорку, што је мало лошији резултат него током 2019. године када су сви узорци одговарали прописаним класама.

Концентрација нитрита се током периода мониторинга, као и током купалишне сезоне, кретала од 0,006 mg/l N до 0,020 mg/l N, а у 2 узорка је била мања од границе детекције примењене методе. У односу на овај параметар сви анализирани узорци одговарају I и II класи квалитета површинских вода.

Све ово говори да током протекле купалишне сезоне, као ни претходних година, разградни продукти беланчевинастих материја нису посебно угрожавали квалитет воде Дунава на купалишту Лидо, што је повољно са еколошког и санитарног аспекта.

Резултати показују да се обе фазе процеса нитрификације несметано одвијају. Такође да долази и до потпуне разградње беланчевинастих материја чиме се стварају



трофогене соли које утичу на повећање еутрофизације на деловима водотока под успором.

Садржај суспендованих материја у води Дунава на профилу Лидо, већим делом зависи од хидролошке ситуације на узводном делу слива, а мањим делом од састава и количине отпадних вода које се у водоток изливају. Мада нема већи здравствени значај висока концентрација суспендованих материја доводи до повећане мутноће која визуелно неповољно делује на купаче.

Током периода мониторинга концентрација суспендованих материја се кретала од 2 mg/l 22. јула до 67 mg/l 3. јула, а током купалишне сезоне од 2 mg/l до 59 mg/l. У 5 узорак је измерена вредност концентрације суспендованих материја била већа од прописане за I и II класу, али то није утицало на безбедност купача. У односу на претходну годину мањи број узорак одступа од I и II класе квалитета површинских вода, а максимална вредност је била нижа него током 2019. године.

Концентрација укупног фосфора је имала мала варирања. Током периода мониторинга се кретала од 0,020 mg/l P 12. јуна до 0,056 mg/l P 29. јула, а у току купалишне сезоне од 0,028 mg/l P до 0,056 mg/l P. Измерене концентрације су ниже него претходне године.



**Слика 9.** Рекреација на Лиду при високом водостају

Евидентно да је концентрација трофогених соли (фосфата и нитрата), била углавном релативно ниска и да је до одступања од I и II класе дошло само у једном узорку због повећане концентрације нитрата што је јако добро. Иако су нађене концентрације ових једињења ниске и дање су за нормалан раст и развој алги и макрофита како у приобаљу тако и у рукавцу Галијаш.

**Добијени резултати физичко-хемијских испитивања указују на релативно добар квалитет воде на купалишту „Лидо“ са аспекта испитиваних параметара у току купалишне сезоне 2020. године.**

## 4.2. МИКРОБИОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Са аспекта здравствене безбедности купача највећи значај имају микробиолошке карактеристике воде, а посебно бројности фекалних колиформа и цревних ентерокока.

Микробиолошке карактеристике Дунава на купалишту Лидо, имајући у виду његов положај, највише зависе од динамике испуштања и количине санитарних отпадних вода испуштених на потезу Горњег Земуна и Батајнице, али и од квалитета воде која дотиче са узводног подручја. Не треба занемарити ни повремено велики утицај реке Тисе посебно након обилних падавина у Карпатима и спирања нечистоћа са обала.

Највероватнији број укупних колиформних бактерија је током периода мониторинга варирао је 2.050 3. јула до 41.800 12. јуна у 100 ml воде, док је током купалишне сезоне варирао од 2.419,6 22. јула до 23.950 11. августа. Бројност укупних колиформа је у 8 узорка одговарала II класи квалитета, а у преостала 4 узорка је одговарала III класи квалитета површинских вода.

Присуство фекалних колиформних бактерија је утврђено у свим испитаним узорцима. Бројност ових бактерија се током периода мониторинга кретала од 414 24. августа до 2.600 у 100 ml воде 12. јуна, док се током купалишне сезоне бројност кретала од 414 до 1413,6 у 100 ml воде. Од 12 анализираних узорака 7 узорака је одговарало I и II класи квалитета површинских вода, а 5 узорака је одговарало III класи квалитета површинских вода. Ово је боља ситуација него претходне године, јер је већи број узорака који одговарају II класи квалитета површинских вода и ни један узорак не одговара IV класи квалитета површинских вода.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је утврђено у свим узорцима и њихова бројност током периода мониторинга кретала од 2 у 100 ml воде 29. јула до 1.413,6 у 100 ml воде 16. јула, док се током купалишне сезоне бројност кретала од 2 до 104,6 у 100 ml воде. Генерално, константо присуство ових бактерија указује на лошији квалитет воде са аспекта безбедности купача, али добијене вредности за њихову бројност свим испитаним узорцима, задовољавају домаћу регулативу за квалитет површинских вода за купање и рекреацију. Од 12 испитаних узорака бројност цревних ентерокока је код 9 одговарала I класи квалитета површинских вода, а код 3 је одговарала III класи квалитета површинских вода.

Присуство бактерије *Proteus* sp. је током периода мониторинга утврђено у 2 узорка, док је током купалишне сезоне утврђено у једном узорку. Ова бактерија представља клицу труљења и условно патогену бактерију. Са аспекта присуства *Proteus* sp. ситуација током периода мониторинга у 2020. години је мало лошија него претходних година када присуство ове бактерије није потврђено ни у једном узорку. Присуство бактерије *Pseudomonas aeruginosa* је током периода мониторинга утврђено у 1 узорку, али је то био узорак из предсезоне. Стање током мониторинга у 2020. години је боље него током 2019. јер је присуство ове бактерије утврђено само у једном узорку. Присуство бактерије *Pseudomonas aeruginosa* није пожељно у површинским водама за купање и рекреацију јер може да доведе до инфекција слузокоже очију, уха или грла, поготово код појединих осетљивих особа и деце.

Добијени резултати спроведених микробиолошких испитивања указују на бољи квалитет воде на купалишту „Лидо“ у току периода спровођења мониторинга у 2020. године са аспекта испитиваних параметара у поређењу са претходним годинама.





Слика 10. Обележени део плаже «Лидо»

## 5.0 ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ

Контрола квалитета воде купалишта Лидо на Великом Ратном острву обављана је од 12. јуна до 31. августа. 2020. године, предвиђеном динамиком. На основу резултата свих обављених теренских и лабораторијских физичко-хемијских и микробиолошких испитивања воде Дунава на купалишту Лидо може се констатовати следеће:

- Током 2020. године извршена је контрола физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара квалитета воде у 12 узорка са купалишта Лидо.
- Од 12 анализираних узорка воде купалишта „Лидо“, 3 узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода према свим испитиваним физичко-хемијским, хемијским и микробиолошким параметрима, а 9 узорка је одговарало III класи квалитета површинских вода према свим испитаним параметрима.
- Сви анализирани узорци су задовољавали законске норме за површинске воде које се користе за купање и рекреацију.
- Већина испитаних хемијских и физичко-хемијских параметара, на основу којих се према Уредби („Сл. гласник РС“ бр. 50/2012) врши класификација воде, одговарају вредностима I и II класе квалитета површинских вода. На основу свих испитаних хемијских и физичко-хемијских параметара од I и II класе квалитета је одступало 6 узорка, а одступања су забележена код концентрација суспендованих материја (5 узорка) и концентрације раствореног кисеоника (2 узорка), као и код БПК<sub>5</sub> (1 узорак).
- Бројност укупних колиформа је у 8 узорка одговарала II класи квалитета, а у преостала 4 узорка је одговарала III класи квалитета површинских вода. Сви испитани узорци одговарали су прописаним нормама за воду за купање и рекреацију. Ситуација је боља него претходне године јер више узорка одговара II класи квалитета.
- Бројност фекалних колиформа је у 7 узорка одговарала II класи квалитета површинских вода, а у 5 узорка је одговарала III класи квалитета површинских вода. Сви узорци су задовољавали норме за површинске воде за купање и рекреацију. У односу на овај параметар ситуација је боља него 2019. године када 5 узорка није задовољавало норме за купање и рекреацију.
- Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је утврђено у свим узорцима. Бројност ових бактерија је у 9 узорка одговарала I класи квалитета површинских вода, а у 3 узорка је одговарала III класи квалитета површинских вода. Сви испитани узорци одговарали су прописаним нормама за воду за купање и рекреацију. У односу на 2019. годину дошло је до побољшања квалитета воде јер већи број узорка одговара I класи квалитета површинских вода.
- Присуство бактерије *Proteus* sp. је утврђено у 2 анализираних узорка. Присуство бактерије *Pseudomonas aeruginosa* (убиквитарна, веома резистентна бактерија) је детектовано у једном узорку.
- У води купалишта Лидо није детектовано присуство ентеропатогених бактерија које се преносе хидричним путем.
- Присуство фекалних колиформа и цревних ентерокока у свим анализираним узорцима указује на изворе загађења узводно од овог купалишта, али су нађене бројности у току 2020. године мале и не представљају проблем за безбедно купање и рекреацију.
- На самом купалишту Лидо није могуће значајније утицати на квалитет воде Дунава обзиром да се ради о речном купалишту.



## 6.0 ПРЕДЛОГ БУДУЋИХ АКТИВНОСТИ

Омогућавање купања и рекреације грађана на речним купалиштима у Београду је једна од дужности и задатака органа управе и самоуправе, јер је у летњем периоду велики број грађана оријентисан на њих због лоше економске ситуације и немогућности одласка на море али и због близине и лаке свакодневне доступности током више месеци.

Активности на унапређењу стања на Лиду могу се поделити у две независне групе, на оне везане за побољшање квалитета воде Дунава и оне на одржавању и унапређењу плаже и објекта. Евидентно је да је Општина Земун доста урадила на уређењу и одржавању плаже и неопходних санитарних објекта и мобилијара, али је шира друштвена заједница мало шта учинила на побољшању квалитета воде Дунава.

Резултати досадашњих испитивања, показују да је у наредној купалишној сезони неопходно постићи већу здравствену безбедност купача на Лиду, уколико очекујемо да ова плажа и наредне године представља атрактивну рекреативну површину, а у том циљу потребно је обезбедити:

- Организацију која ће бити заинтересована за дугорочно, одговорно газдовање, уређење и одржавање купалишта.
- Благовремено постављање понтонског моста и/или организовање превоза чамцима.
- Детаљно уређење и стално одржавање плаже, а посебно уклањање наноса и наплавина, насипање песка, обележавање плажног дела, организовање спасилачке службе, постављање столова, клупа и др.
- Стварање одговарајућих санитарних услова у складу са бројем корисника плаже, (постављање довољног броја чесама, тушева, WC-а, кабина за пресвлачење и сл.).
- Наставити са редовним обавештавањем грађана Земуна и Новог Београда, преко локалних средстава информисања, о стању купалишта и квалитету воде на купалишту.

Основни предуслови за побољшање квалитета воде Дунава на сектору купалишта Лидо су:

- Прикупљање индустријских и комуналних отпадних вода из Батајнице и дела индустријске зоне Горњи Земун, у канализациони систем и одвођење низводно од купалишта Лидо, до изградње уређаја за третман ових отпадних вода.
- Убрзање изградње Батајничког канализационог система и постројења за пречишћавање прикупљених отпадних вода, према решењима у новом ГП Београда.
- Изградња уређаја за предтретман отпадних вода у индустријским објектима индустријске зоне Горњи Земун.
- У сарадњи са водопривредном, санитарном, еколошком и комуналном инспекцијом спречити даље директно изливање непречишћених санитарних отпадних вода директно у Дунав
- Убрзати изградњу уређаја за третман отпадних вода у насељима на обалама Тисе и Дунава узводно од Београда.

Напред наведено захтева координирану акцију органа управе Републике, Покрајине, Града, локалне самоуправе, инспекцијских органа водопривреде, заштите животне средине, санитарне контроле и организација директних загађивача Дунава, али и свих грађана заинтересованих за побољшање еколошког статуса наших водотока.