



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД

Извештај о квалитету воде
купалишта „Лидо“ у 2019. години
на основу Уговора V-01 бр. 4011-3/2018

БЕОГРАД,
фебруар, 2020. године

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. 4011-3/2018 од 09. јануара 2018. 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 2019. године извршена су лабораторијска испитивања 12 узорка воде. Према Програму контроле квалитета воде купалишта Лидо у 2019. години, испитивање физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара врши се у свим узорцима.

Квалитет воде купалишта “Лидо”, код горњег шпица Великог Ратног острва, контролише се непосредно пре купалишне сезоне у периоду од 1. јуна до 3. јула и у току купалишне сезоне, која је 2019. године трајала од 4. јула до 1. септембра, када то водостај Дунава дозвољава. Током 2019. контрола квалитета воде обављана је једном недељно у периоду од 1. јуна до 31. 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 2019. године било топло, са повременим захлађењима са падавинама, што се није битније одражавало на водостај и квалитет воде.



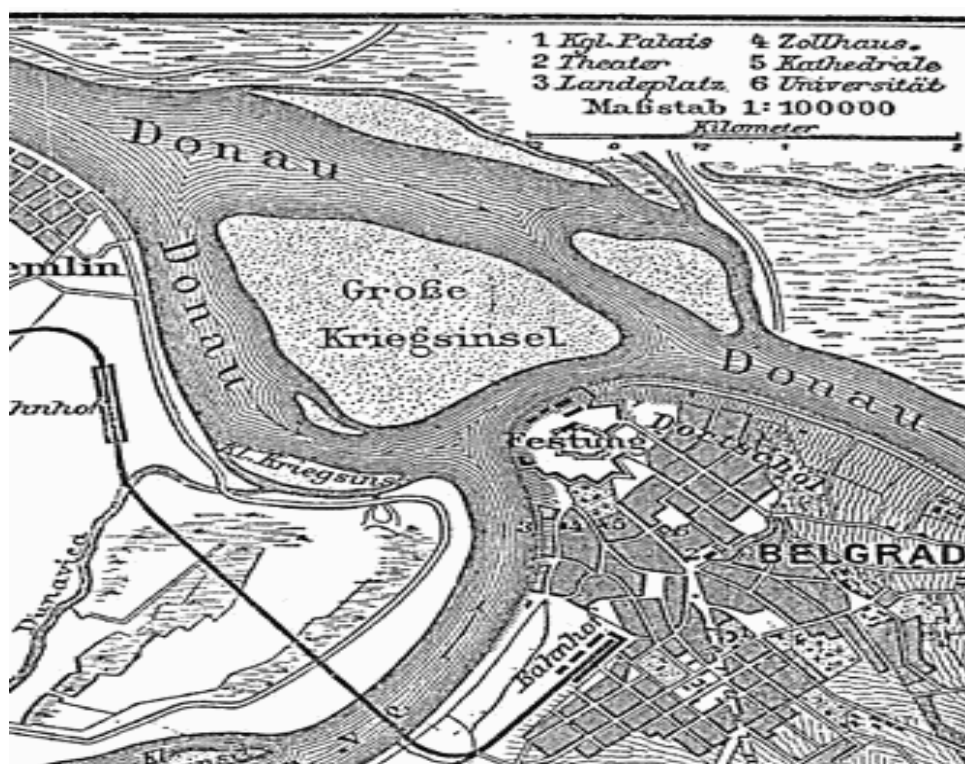
Слика 1. Авионски снимак купалишта Лидо

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 0.3 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 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 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 (НРК 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 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 (NH_4^+), нитрити (NO_2^-) и нитрати (NO_3^-).

Електрохемијски: рН вредност и биохемијска потрошња кисеоника после 5 дана (БПК₅).

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 (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 узорка са терена, анализом дуплих узорка, анализом узорка 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 2019. 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 I и II класе. Код квалитет воде у односу на испитане микробиолошке параметре такође нису забележена велика осциловања, али је квалитет воде лошији и квалитет воде испитаних узоракa углавном одговара III или IV класи квалитета.

Од укупно 12 анализираних узоракa воде купалишта “Лидо” један узорак је према свим испитиваним параметрима одговарао II класи квалитета, 6 узоракa је одговарало III класи квалитета и 5 узоракa IV класи квалитета површинских вода. За разлику од 2018. године када су сви узорци задовољавали норме за купање и рекреацију грађана у 2019. години од 12 испитаних узоракa код 5 узоракa су детектоване високе вредности појединих микробиолошких параметара због чега вода на купалишту „Лидо“ у тим тренуцима није задовољавала норме за безбедно купање и рекреацију грађана.



Слика 5. Понтонски мост за прелазак на купалиште Лидо

Ради потпунијег увида у квалитет воде купалишта Лидо у последњих 16 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 2003-2019. године

Година испит.	Бр.испитан. узорака	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

Из претходне табеле се види да је у периоду спровођена контроле квалитета воде на купалишту „Лидо“ само један узорак одговарао II класи квалитета за све испитане параметре. Од осталих 11 испитаних узорака 8 узорака је одступало од II класе квалитета према појединим микробиолошким параметрима, а 3 узорка су одступала од II класе према појединим физичко-хемијским и микробиолошким параметрима. Од 11 узорака код којих су забележена одступања појединих испитиваних параметара 6 узорака је одговарало III класи, а 5 узорака IV класи квалитета површинских вода. Од физичко-хемијских параметара најчешће су одступали концентрације нитрита, амонијум јона и раствореног кисеоника, а од микробиолошких параметара бројности фекалних колиформа и укупних колиформа.



Слика 6. Поплављено купалиште у пролеће 2010. године

4.1. ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Општи физичко-хемијски параметри, на основу којих се према Уредби врши класификација воде се налазе у границама захтеване II класе квалитета воде са изузетком два узорка са повишеном концентрацијом нитрата и по једним узорком код којих је утврђена повећана концентрација амонијум јона односно смањена концентрација раствореног кисеоника, што је повољно са аспекта заштите здравља купача, али указује на спорадично измењене еколошке услове у водотоку.

Током периода мониторинга у 2019. године 3 узорка су одступала од норми за II класу квалитета вода у физичко-хемијском погледу.

Минимална температура воде у периоду спровођена мониторинга измерена је 17. јула и износила је 21,4 °C, а максимална температура је измерена 28. августа и износила је 27 °C.

Осцилације температуре током купалишне сезоне су биле мале и температура воде није падала испод 22 °C, осим у једном узорку у другој половини јула. Због тога можемо рећи да је током највећег дела купалишне сезоне температура била у границама које омогућавају несметану рекреацију купача.

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.



Слика 7. Изглед дела плаже у купалишној сезони

Вода константно током контролног периода има благо алкалну реакцију што је уобичајено за Дунав и друге акваторије нашег климата у летњим месецима. Уочава се да рН вредност мало варира у купалишној сезони од 8,0 до 8,3 и одговара норми за II класу речних вода.

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

Концентрација раствореног кисеоника је доста варијала и кретала се од 6,5 mg/l O₂ до 11,7 mg/l O₂. Минимална концентрација је регистрован 26. јуна, а максимална је забележен 25. јула. 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.

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

Степен сатурације кисеоником је параметар који у летњим месецима чешће одступа од норми за прописану класу квалитета воде из напред наведеног разлога. Међутим, током мониторинга у 2019. години, степен засићености кисеоником у сви испитаним узорцима је био висок и одговарао I или II класи квалитета површинских вода. Засићење кисеоником је у 8 узорака имало и вредности више од прописаних за I класу. Повећане вредности сатурације кисеоника немају негативних ефекатана на квалитет воде на купалишту или на присутне екосистеме.



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

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (BPK_5) је један од параметара који показује присуство и интензитет разградње лако биодеградабилних органских материја. Током купалишне сезоне протекле године BPK_5 је стално била у границама прописане класе, шта више била је веома ниска и са малим варирањима. Минимална потрошња, $0,4 \text{ mg/l O}_2$, регистрована је 26. јуна, а максимална $3,4 \text{ mg/l O}_2$ 21. августа. Ови резултати показују да су унос лако биодеградабилних органских материја и њихова разградња били уравнотежени и без значајнијих осцилација, а њиховим поређењем са претходним годинама добијамо сличну ситуацију.

Хемијска потрошња кисеоника је кисеонички параметар који се константно налази у границама I класе квалитета вода већ дуги низ година. Током купалишне сезоне нису регистроване вредности веће од $3,6 \text{ mg/l O}_2$, док је минимална вредност била $1,9 \text{ mg/l O}_2$.

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

Азотна тријада (амонијак, нитрити, нитрати) је у 9 узорака била уједначена, стабилна и константно у границама прописане класе речних вода, што је због приобалних излива колектора градске и индустријске канализације, релативно ретко на овом сектору Дунава.

У преосталим узорцима је дошло до одступања концентрација амонијум јона (1 узорак) и нитрита (2 узорка) од прописане класе.

Распон концентрација амонијум јона је сличан као и неколико претходних година и кретао се од минималних 0,07 mg/l N до максималних 0,39 mg/l N, а у 6 узорака је концентрација амонијум јона била испод границе детекције примењене методе. Концентрација амонијум јона је у једном узорку била изнад прописаних. У односу на претходну годину измерена је већа максимална вредност за концентрацију амонијум јона, али у исто време је и већи број узорака у којима је концентрација била нижа од границе авантификације примењене методе и лабораторијске опреме.

Концентрација нитрата се кретала од минимално 0,4 mg/l N до максимално 1,2 mg/l N, а у два узорка је концентрација била испод границе детекције примењене методе. Сви испитани узорци су одговарали прописаној класи што је бољи резултат него 2018. године.

Садржај нитрита варирао је од минималне вредност од 0,006 mg/l N до максималне вредности од 0,044 mg/l N. У два узорка је регистровано прекорачење прописане класе, што је лошије него 2018. године. Као и ранијих година концентрација нитрита у узорцима код којих није детектовано прекорачење је знатно нижа од горње границе за II класу.

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, односно потпуном разградњом беланчевинастих материја настаје довољно трофогених соли за појаву 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 купалишне сезоне, садржај суспендованих материја је осетније варирао. Минимална концентрација суспендованих материја је забележена 30. јула и износила је 12 mg/l, а максимална концентрација суспендованих материја је забележена 14. августа и износила је 87 mg/l. У 9 узорака је измерена вредност концентрације суспендованих материја била већа од прописане за II класу, али то није утицало на безбедност купача. У односу на претходну годину максимална забележена вредност је два пута већа.

Концентрација укупног фосфора је значајно варираола што је уобичајено на Дунаву, а кретала се од 0,023 mg/l до 0,104 mg/l, што генерално одговара опсегу који је измерен ранијих година.

Евидентно да је концентрација трофогених соли (фосфата и нитрата), била углавном релативно ниска и усвим узорцима је одговарала I и II класи квалитета површинских вода, али довољна 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 2019. године.



Слика 9. Рекреација на Лиду при високом водостају

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 Земунa 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 варирао је од 500 до 24.000 у 100 ml воде. Бројност укупних колиформа је у 4 узорка одговарала II класи квалитета, а у преосталих 8 III класи квалитета површинских вода.

Присуство фекалних колиформних бактерија је утврђено у свим испитаним узорцима. Бројност ових бактерија се кретала од 220 до 24.000 у 100 ml воде. Од 12 испитаних узорака 2 су одговарала II класи квалитета, 5 узорака III класи квалитета и 5 узорака IV класи квалитета површинских вода. Ово је нешто лошија ситуација него претходне године, јер бројност ових бактерија ни у једном узорку не одговара I класи и 5 узорака одговара IV класи квалитета.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је утврђено у свим узорцима и њихова бројност се кретала од 2 до 2419,6 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 5 одговарала I класи квалитета, код 4 је одговарала II класи и код 3 узорка III класи квалитета површинских вода.

У току 2019. године, као и током 2018. године, није утврђено присуство бактерије *Proteus* sp., која представља клицу труљења, ни у једном испитаном узорку. С друге стране, присуство бактерије *Pseudomonas aeruginosa*, убиквитарне, веома резистентне бактерије, која спорадично доводи до инфекција слузокоже очију, уха или грла поготово код појединих осетљивих особа и деце, је утврђено у 3 узорка.

Добијени резултати спроведених микробиолошких испитивања указују на нешто лошији квалитет воде на купалишту „Лидо“ са аспекта испитиваних параметара у току купалишне сезоне 2019. године, поготово у поређењу са 2018. годином.



Слика 10. Обележени део плаже «Лидо»

5.0 ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ

Контрола квалитета воде купалишта Лидо на Великом Ратном острву обављана је од 1. јуна до 31. августа. 2019. 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 2019. 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“, 1 узорка је било у границама II класе квалитета вода према свим испитиваним физичко-хемијским, хемијским и микробиолошким параметрима.
- Испитивани физичко-хемијски параметри били су константно у границама прописане класе речних вода изузев концентрација раствореног кисеоника (1), амонијум јона (1) и нитрита (2).
- Титар укупних колиформа је у 4 узорка био у границама II класе, а у 8 узорка је одговарало III класи квалитета површинских вода. Сви испитани узорци одговарали су прописаним нормама за воду за купање и рекреацију.
- Титар фекалних колиформа је у два узорка био у границама II класе, а у по пет узорка у границама III, односно IV класе квалитета површинских вода. Узорци који су одговарали IV класи нису задовољавали норме за површинске воде за купање и рекреацију.
- Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је утврђено у свим узорцима. 5 узорка је одговарало I класи, 4 узорка је одговарало II класи и 3 узорка је одговарало III класи квалитета површинских вода. Сви испитани узорци одговарали су прописаним нормама за воду за купање и рекреацију.
- Присуство бактерије *Proteus* sp. није утврђено ни у једном анализираном узорку. Присуство бактерије *Pseudomonas aeruginosa* (убиквитарна, веома резистентна бактерија) је детектовано у 2 узорка.
- У води купалишта Лидо није детектовано присуство ентеропатогених бактерија које се преносе хидричним путем..
- Повећан титар фекалних колиформа, укупних колиформа и цревних ентерокока у већини узорка указује на загађење и да би ситуација са аспекта здравствене безбедности купача могла бити боља.
- 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 објеката. Евидентно ја да је Општина Земун доста урадила на уређењу и одржавању плаже и неопходних санитарних објеката 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.