



ИНСТИТУТ ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СРБИЈЕ
„Др Милан Јовановић Батут“

ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ

ИЗВЕШТАЈ

О СПРОВЕДЕНОМ БИОМОНИТОРИНГУ ВОДА РЕКЕ САВЕ И КАНАЛСКИХ ВОДА
НА ТЕРИТОРИЈИ ОБРЕНОВЦА У ПЕРИОДУ АВГУСТ – НОВЕМБАР 2017.



Београд, 2017.

САДРЖАЈ

	страна
УВОД	3
ОПИС ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА	4
УЗОРКОВАЊЕ ПОВРШИНСКИХ ВОДА И МЕТОДЕ ПРИКУПЉАЊА И ОБРАДА УЗОРАКА ФИТОПЛАНКТОНА И ФИТОБЕНТОСА	6
ГИС (географски информациони систем)	7
ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА МОНИТОРИНГА ПО МЕРНИМ ЛОКАЛИТЕТИМА (МЕСТИМА УЗОРКОВАЊА)	
Локалитет 1. Река Сава – купалиште Забран	8
Локалитет 2. Река Сава – ушће Колубаре	10
Локалитет 3. Забрешке ливаде и Тамнава – Црпна станица на путу за Забран	12
Локалитет 4. Црпна станица „Вић баре“ – Перило	14
Локалитет 5. Канал Купинац код ТЦ1	15
Локалитет 6. Кртинска – ободни канал код депоније ТЕНТ А	17
Локалитет 7. Канал „Младост“, са фарме говеда „Младост“	18
Локалитет 8. Канал Купинац на почетку зацевљења, насеље Дудови	22
Локалитет 9. Река Сава – плажа „Перило“	24
Закључци и препоруке	26
Прилог (Извештаји о испитивању)	27

БИОМОНИТОРИНГ ПОВРШИНСКИХ ВОДА РЕКЕ САВЕ И КАНАЛА НА ТЕРИТОРИЈИ ОБРЕНОВЦА

Према уговору закљученом између Јавног предузећа за заштиту и унапређење животне средине на територији градске општине Обреновац и Института за јавно здравље Србије "Др Милан Јовановић Батут" бр. 3550/1 од 20.07.2017. узети су и испитивани узорци воде и фитопланктона у августу, септембру, октобру и новембру 2017. године са следећих локација:

Редни број	Локалитет	GPS координате
1.	Река Сава – купалиште	<i>N 44° 66' 85.71"</i> <i>E 20° 23' 90.59"</i>
2.	Река Сава – ушће Колубаре	<i>N 44° 40' 74.56"</i> <i>E 49° 46' 72.15"</i>
3.	Забрешке ливаде и Тамнава – Црпна станица на путу за Забран	<i>N 44° 39' 29.38"</i> <i>E 20° 13' 31.41"</i>
4.	Црпна станица „Вић баре“ – Перило	<i>N 44° 40' 54.62"</i> <i>E 20° 13' 20.64"</i>
5.	Канал Купинац код ТЦ 1	<i>N 44° 65' 97.27"</i> <i>E 20° 22' 26.73"</i>
6.	Кртинска – ободни канал код депоније ТЕНТ А	<i>N 44° 40' 26.76"</i> <i>E 20° 09' 08.17"</i>
7.	Канал „Младост“, са фарме говеда „Младост“	<i>N 44° 41' 28.70"</i> <i>E 20° 06' 58.14"</i>
8.	Канал Купинац на почетку зацевљења, насеље Дудови	<i>N 44° 39' 34.6"</i> <i>E 20° 12' 13.7"</i>
9.	Река Сава – плажа „Перило“	<i>N 44° 68' 12.15"</i> <i>E 20° 22' 46.71"</i>

УВОД

Мониторинг представља систем сукцесивних осматрања елемената животне средине у простору и времену. Циљ је прикупљање података квантитативне и квалитативне природе о присуству и дистрибуцији загађивача, праћење емисија и имисија, извора загађења и њиховог распореда, транспорта полутаната и одређивање њихових концентрација на одређеним мерним тачкама. Незаобилазни сегмент мониторинг система је **биолошки мониторинг** који подразумева примену живих организама као биоиндикатора промена у животној средини у простору и времену. Биоиндикацију је могуће изводити на свим нивоима

организације живих система, почевши од молекуларног, преко биохемијско - физиолошког, целуларног, индивидуалног, популационог, специјског, биоценолошког (екосистемског), биомског завршно са биосферним.

Предност биолошке индикације у односу на физичко-хемијске методе праћења загађивања животне средине лежи у чињеници да живи организми могу да показују ефекат акумулације загађујућих материја у току дужег временског периода. С друге стране, физичко-хемијске методе дају егзактније податке, али су они доступни само у тачно одређеном тренутку времена. Водени организми су у нераскидивој вези са својом животном средином, одговарају на њене промене и на флуктуације у квалитету воде, које могу бити пропуштене повременим хемијским анализама. Студирајући акватичне организме као компоненте екосистема директно се обезбеђују многе информације о променама услова средине. Поуздани биолошки индикатори морају бити једноставни, способни да квантификују стопу деградације (или опоравка) квалитета воде, да буду распрострањени у широком географско региону и да обезбеђују податке о условима и природној варијабилности животне средине. У већини акватичних екосистема алге су, као примарни продуценти, еколошки веома важна група организама и управо тај њихов положај у основи ланца исхране омогућује јединствене информације о променама у екосистему. Њихова способност брзог реаговања на широк спектар полутаната обезбеђује уочавање првих сигнала нарушавања средине и њихове узроке. Могућност конринуираног мониторинга у простору и времену и предвиђање промена у екосистему пре појаве озбиљнијих оштећења су критеријуми који алгама као биоиндикаторима дају предност у односу на друге организме индикаторе.

Опис истраживаног подручја

Градска општина Обреновац једна је од 17 градских општина Града Београда. Налази се на контакту неколико географских регија, 29 km западно од Београда, јужно од реке Саве и захвата подручје доњег дела слива Колубаре и њене највеће притоке Тамнаве. Простире се између 44° 30' 13" и 44° 43' 00" северне географске ширине и 19° 58' 51" и 20° 20' 25" источне географске дужине. Растојање између најсеверније и најјужније тачке износи 23,5 km, док растојање између најзападније и најистоцније тачке износи 28,4 km. На територији општине, која заузима површину од 409,96 km², има 29 насеља, од којих је једино Обреновац насеље градског типа и уједно је административно-управни и привредни центар општине. Пољопривредно земљиште чини 73,2% територије, а урбанизовано је око 10% територије (око 42 km²). По попису из 2011. године, на територији општине Обреновац било је 75.524 становника, док је у самом насељу/граду Обреновцу било 25.429 становника. Последњих деценија бележи се тренд пораста броја становника Обреновца.

Кроз Обреновац пролази државни пут IB реда Београд-Обреновац-Шабац-Лозница – државна граница са БиХ (гранични прелаз Мали Зворник). Изградњом новог моста на Сави, биће унеколико интензивираан друмски саобраћај.

Простор општине Обреновац карактерише умерено континентална клима. Доминантни ветрови дувају из праваца југоисток и југ-југоисток. Рекло би се да је оваква ситуација повољна, ако се узме у обзир да су највећи аерозагађивачи (Термоелектрана Никола Тесла А и Термоелектрана Никола Тесла Б – ТЕНТ А и ТЕНТ Б) позиционирани на западу и северозападу територије општине, као и главне депоније пепела. Међутим, други по учестаности су управо ветрови из праваца запад-северозапад и северозапад и они директно угрожавају Обреновац и добар део територије општине. Такође, поменути ветрови из

праваца југоисток и југ-југоисток доносе Обреновцу аерозагађење са површинских копова „Колубара“, те се може сматрати да је ружа ветрова општине Обреновац неповољна, у смислу ширења загађујућих материја у ваздуху.

Две поменуте термоелектране (ТЕНТ А и ТЕНТ Б) подмирују више од 60% потреба Србије за електричном енергијом и окосница су привредних активности општине.

Општина је испресецана и окружена речним токовима и богата је како површинским тако и подземним водама. Постоје и знатне резерве термоминералних вода.

У општини Обреновац доминира равничарски терен низијског типа (средња надморска висина 112 m), са благим падом од југа ка северу, што се поклапа са нагибом сливног подручја, односно са нагибом геолошких слојева, што пак условљава и смерове кретања подземних вода. Подземне издани прихрањују се највећим делом из Саве и Колубаре, због чега је ниво воде у бунарима за водоснабдевање (којих има највише у приобаљу/алувијону Саве) повезан са водостајем ових река. У периодима ниског водостаја, подземна вода отиче у корита река и тиме се губи део изворишних капацитета за водоснабдевање. Издани се мањим делом прихрањују и инфилтрацијом атмосферске воде.

Ови подаци су од изузетног значаја у контексту потенцијалног загађења подземних вода, односно њихове заштите и заштите животне средине уопште.

Изузетне еколошке ризике представља велики број дивљих депонија на обалама Колубаре. Због шљунчане подлоге, основано је очекивати да и високо загађени филтрат из комуналне депоније „Гребача“, која је направљена у некадашњој мртваји, релативно брзо долази у комуникацију са подземним и површинским водама.

У Колубару се, недалеко од њеног ушћа у Саву, преко главног колектора, изливају све фекалне канализационе отпадне воде Обреновца. У реку Саву врши се и изливање расхладних вода из ТЕНТ (термичко загађење). Из ова два разлога, као и због каналске воде која се преко неких црпних станица, такође, излива у Саву – у оквиру овог (био)мониторинга узоркује се вода реке Саве на три места: плажа Перило, купалиште Забран и ушће Колубаре.

Такође, еколошке ризике (у првом реду ризике од загађења подземних вода) предствљају и депоније пепела из термоенергетских постројења, јер се поменутим, дугогодишњом инфилтрацијом атмосферских вода кроз тела ових депонија (оцедним водама) остварује континуиран неповољан утицај на квалитет површинских и подземних вода. Може се, између осталог, очекивати да ове воде буду загађене тешким металима. Из овог разлога, једно од места узорковања у оквиру овог мониторинга је Кртинска – ободни канал код депоније ТЕНТ А. Иначе, честице пепела се са депонија разносе и уз помоћ ветра и на тај начин остварују утицај на шире окружење – у првом реду на земљиште и, посредно, на површинске и подземне воде.

Због високог нивоа подземних вода, на територији општине Обреновац направљен је разгранат систем канала за одводњавање. Са аспекта заштите животне средине, врло је интересантан утицај каналске мреже, јер они (канални), као и тзв. мртваје (напуштена речна корита) и језера, трпе највеће загађење (још увек није урађен катастар загађивача), те је због тога и квалитет воде коју они одводе предмет овог мониторинга. И реке и канали и мртваје оптерћени су великом количином комуналног отпада, те свуда где вода не отиче или споро отиче, прети опасност од еутрофикације. На целој територији обреновачке општине фекалне воде се упуштају у водотоке без икаквог предходног третмана, било да се ради о крупним изливима као што је главни фекални колектор, или о отпадним водама са фарми и малих сеоских (пољопривредних) газдинстава.

Квалитет воде из постојећих канала важно је пратити и због тога што је покривеност канализационом мрежом на територији Обреновца релативно мала, тј. постоји велики број санитарних и још важније – несанитарних септичких јама и сенгрупа, те каналска вода комуницира и са овим загађењем. Укупна дужина каналске мреже на територији Обреновца је око 460 km. Иначе, за разлику од канализације употребљених вода (фекалне канализације) која је централизована и има само један испуст (главни колектор) преко кога се сва отпадна вода испушта у Колубару, атмосферска (кишна) канализација је децентрализована и има 16 испуста, чији су пријемници отворени канали.

Кроз старо корито Тамнаве у самом Обреновцу прокопан је канал Тамнава, који прикупља атмосферске и вишак подземних вода, а преко црпне станице Забрешке ливаде улива се у Колубару. ЦС „Забрешке ливаде“ једно је од места узорковања каналске воде, у оквиру овог мониторинга.

Мониторингом је обухваћен и канал „Младост“, који одводи воду са истоимене фарме говеда. Вода из канала Купинац се за потребе овог мониторинга узоркује на два места: на почетку зацељења у насељу Дудови и код ТЦ1.

Једно од места узорковања је и каналска вода код ЦС „Вић баре“, које има посебан значај јер се налази у близини изворишта водоснабдевања „Вић баре“, где се из алувијона Саве црпи подземна вода, преко 30 цевастих (бушених) и по једног Рени и Просјаг бунара. Друго извориште водоснабдевања Обреновца налази се у Баричу и на њему се захвата површинска вода из водотока Саве, што, такође, додатно оправдава спровођење мониторинга квалитета воде реке Саве.

Без обзира на резултате овог или неких будућих, ширих мониторинга фактора животне средине, свакако је неопходно изградити постројење за пречишћавање отпадних вода Обреновца и такво постројење је већ планирано и пројектовано.

Узорковање површинских вода и методе прикупљања и обрада узорака фитопланктона и фитобентоса

Узорковање површинских вода обављено је у складу са групом прописа и смерница за узимање узорака SRPS EN ISO 5667 које обухватају израду програма, поступке за узимање узорака, заштиту и руковање узорцима воде.

- Температура воде и ваздуха, електропроводљивост, рН и кисеоник мерени су директно на терену (НАСН теренски мерачи).
- Провидност воде је одређивана потапањем Sechii диска.
- Кисеоник је, такође, рађен и по Winkler - овој методи, која подразумева фиксирање узорака на терену помоћу натријум-хидроксида са калијум-јодидом и манган-сулфатом
- За узимање узорака воде коришћен је TeleScoop за прикупљање узорака површинских вода.
- Узорци за квалитативну анализу фитопланктона узимани су повлачењем планктонске мрежице (отвор 25 cm у пречнику, промер окаца 22 μ m) од дна до површине. Сви узорци су одмах фиксирани у 4 % формалдехиду.
- Узорковање фитобентоса је вршено према стандарду SRPS EN 13946 (2008): *Квалитет воде-Упутство за узимање узорака и претходну обраду бентосних силикатних алги из река*. Фитобентос је узоркован само са две локације, Сава-купалиште и Сава-плажа Перило, у септембру и октобру.

Транспортовање узорака је обављено у кратком временском интервалу и у року од 24 сата од самог узорковања приступило се њиховој обради у лабораторији.

Квалитативна анализа фитопланктона заснивала се на микроскопском прегледу узорака воде и детерминацији присутних таксона. Таксони су детерминисани према стандардној таксономској литератури (Huber-Pestalozzi i sar., 1983; Komarek i Anagnostidis, 1998; Komarek i Anagnostidis, 2005; Krammer i Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, b; Starmach, 1983) и груписани у разделе: Cyanobacteria, Chlorophyta, Euglenophyta, Cryptophyta, Xanthophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta и Dinophyta према Reynolds-у (2006).

Испитивање квантитативног састава фитопланктона има сврху да дефинише просторну и временску динамику фитопланктона. Бројност организама - појединачних ћелија или колонија, пружа веома корисне информације о популацији појединачних врста фитопланктона. Оваква врста анализе је веома важна у праћењу сезонских промена одређених врста фитопланктона. Међутим, величина ћелија фитопланктонских организама веома варира ($1\text{ }\mu\text{m}$ - $>100\text{ }\mu\text{m}$) па се на основу бројности врста не може закључити о доприносу различитих врста у укупној биомаси фитопланктона. Стога се после пребројавања ћелија фитопланктонских организама у узорку и узимања њихових димензија вршило и израчунавање биомасе фитопланктона. При квантитативним истраживањима фитопланктона инсистира се на узорку воде познате запремине. Квантитативна анализа је рађена на бинокуларном инвертном микроскопу са DIC контрастом (Zeiss Axio Observer.Z1), према европском стандарду (SRPS EN 15204:2008). Процес описан у овом стандарду је заснован на стандардним поступцима таложења датим 1958. године од стране Utermöhl-a (1958).

Микроскопска мерења димензија индивидуа у циљу прецизне идентификације врста и одређивања биомасе рађена су уз помоћ дигиталне камере повезане са Zeiss Axio Observer.Z1 инвертним микроскопом и ZenPro 2 програма за мерење димензија и прављење микрофотографија. Биомаса фитопланктонских врста одређивана је коришћењем стандардних формула (Hillebrand et al., 1999; Sun and Liu, 2003) и изражена као μg у литри. Идентификација и квантификација бентосних диатома је пратила упутства стандарда SRPS EN 14407 (2008): *Квалитет воде-Упутство за идентификацију, пребројавање и интерпретацију узорака бентосних силикатних алги у текућим водама*.

Садржај хлорофила *a* одређиван је спектрофотометријском методом према стандарду ISO 10260:1992 (E), а која се заснива на принципу концентрисања фитопланктона из узорка познате запремине филтрацијом, након чега се врши екстракција алгалних пигмената из талога на филтеру у топлом етанолу. Концентрације хлорофила-а у екстракту одређене су спектрофотометријски. Вредност концентрација хлорофила-а добијена је на основу разлике у апсорбанци на 665 и 750 nm пре и после ацидификације.

Процена еколошког статуса/потенцијала урађена је према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011).

ГИС (географски информациони систем)

У прилогу овог Извештаја у дигиталном облику садржане су *Excel* табеле које приказују измерене вредности појединих параметара у четири узорковања, са географским координатама локалитета на којима је вршено узорковање површинских вода за испитивање.

Такође, у прилогу се налазе и креиране базе које се одмах могу користити у Географском информационом систему, у облику *SHAPEFILE*.

Приказ резултата мониторинга по мерним локалитетима (местима узорковања)

Локалитет 1. Сава – купалиште Забран

Река Сава је на овом локалитету широка око 400 m. У влажном и плавном ниском залеђу (73 – 77,5 m нмв., са малом депресијом у једном делу) налази се природна шумска састојина.

Испитивањем фитопланктонске заједнице у Сави на локалитету купалиште (Забран) током свих испитиваних сезона утврђено је присуство 70 таксона подељених у 7 раздела - *Cyanobacteria*, *Dinophyta*, *Chrysophyta*, *Cryptophyta*, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, *Euglenophyta*.

Анализом ценотичког састава фитопланктона у реци Сави по броју детерминисаних таксона истиче се раздео *Bacillariophyta* (54%), а затим раздео *Chlorophyta* (29%). Дефинисање ценотичког састава фитопланктона за одређени еколошки статус је веома тешко, јер се водна тела истог трофичког статуса могу разликовати по саставу заједнице фитопланктона. Међутим, сматра се да висока разноврсност силикатних алги као и златних, уз умерен диверзитет зелених алги и низак за модрозелене и еугленоидне алге указује на висок статус површинских вода.

Квантитативна анализа фитопланктона је показала ниску абунданцу и биомасу фитопланктона, а запажа се и значајна корелација између концентрације хлорофила-а и биомасе фитопланктона.

Према Правилнику о утврђивању бодних тела површинских и подземних вода (Сл. Гласник РС бр, 96/2010 река Сава код Обреновца (Сава од ушћа у Дунав до Шапца (ушће потока код тврђаве узводно од моста) припада типу значајно измењених водних тела и има ознаку SA_1.

На основу испитиваних параметара фитопланктона еколошки потенцијал Саве на локалитету купалиште се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) може оценити као **добар и бољи**. Вредности параметара коришћених за процену еколошког статуса приказани су у Табели:

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/ml) – просечна вредност	% CYA - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Сава-купалиште	378	1,18	0,87	3,08	

Анализа перифитона са камења у реци Сави на локалитету купалиште показала је присуство 42 таксона подељених у три раздела: *Cyanobacteria*, *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*. На основу просечног IPS индекса река Сава на локалитету купалиште има **добар и бољи еколошки потенцијал**.

Локалитет	IPS индекс	Оцена еколошког потенцијала
Сава-купалиште	10,40	

Од хемијског састава воде зависе многе особине и квалитет речне воде. То је последица комплексних међузависних односа и утицаја на реку који укључују атмосферске прилике, околне стене и тло, подземне воде, седимент и живе системе у води. Температура је један од најважнијих еколошких фактора за одвијање биохемијских процеса. Температура воде зависи од годишњег доба и актуелних временских услова. Температура воде у Сави на локалитету купалиште у испитиваном периоду кретала се од минималне 10,2°C (у новембру) до максималне и екстремне 29 °C (у августу када су температуре ваздуха биле преко 40 °C). Количина топлотне енергије, коју изражавамо преко температуре средине (температура воде, ваздуха или земљишта) у којој жива бића живе, представља један од најбитнијих еколошких фактора јер се витални биохемијски и физиолошки процеси могу одвијати само у одређеном опсегу температуре средине. Температура средине на различите начине делује на жива бића. Сезонска динамика живих бића директно зависи од температуре станишта, што указује на значајно фенолошко дејство овог фактора. У воденој животној средини то је од посебног значаја јер су већина хидробионата пойкилотермни организми тј. температура тела је директно зависна од температуре воде у којој живе. Температура воде утиче на количину раствореног кисеоника у води, стопу фотосинтезе алги и макрофита и на стопу осетљивости водених организама на токсичне материје, паразите и разне болести.

Мутноћа воде варира у току хидролошке године и у периоду када су узимани узорци за испитивање (август – новембар) кретала се од 3,4 NTU (септембар) до 34,8 NTU (новембар). Уочава се тренд раста садржаја нитрата, мада измерене вредности нису велике (0,5 – 1 mg/l).

Просечна рН-вредност воде Саве на локалитету купалиште је била 7,98. Вода је ниско минерализована и оптимално засићена кисеоником. Засићеност кисеоником, као један од основних пратиоца температурног режима и оксидабилних материја је имала просечну вредност од 92,25 %. Просечне концентрација ортофосфата су биле 0,05 mg/l, а укупног фосфора 0,07 mg/l. По свим физичко-хемијским параметрима река Сава на локалитету купалиште има **добар и бољи еколошки потенцијал** према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011).



Слика 1. Платформа-понтон са које су узимани узорци воде реке Саве, на купалишту „Забран“

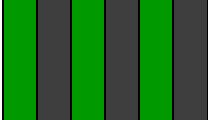
Локалитет 2. Ушће Колубаре у Саву

Овај локалитет налази се на око 1 km низводно од купалиште Забран, недалеко од новог моста, чија је изградња у току. Ширина реке на овом месту достиже око 500 m. Ушће Колубаре у Саву је у готово истом природном окружењу као и купалиште Забран, са том разликом што са једне стране залеђе Саве на овом месту ограничава и река Колубара, у коју је нешто пре њеног ушћа у Саву упуштена сва отпадна вода из фекалне канализације Обреновца.

Анализом фитопланктона на локалитету – Ушће Колубаре у Саву утврђено је укупно 60 таксона подељених у 7 раздела. Квалитативно доминирају представници силикатних алги *Bacillariophyta* (45%), затим представници зелених алги *Chlorophyta* (22%) и цијанобактерија (17%). Овде се за разлику од претходног локалитета, Сава купалиште, примећује пораст у броју таксона цијанобактерија.

Укупна бројност фитопланктона кретала се у распону од минимално 49 ћел/ml, до максимално 726 ћел/ml.

Просечне вредности хлорофила-а и абунданце фитопланктона на локалитету ушће Колубаре у Саву су биле ниске и сличне као на локалитету купалиште (Забран). Међутим, просечна вредност процентуалног удела цијанобактерија у укупној биомаси је већа у односу на претходни локалитет.. Највећи удео цијанобактерија био је у септембру (9,44%) што одговара IV класи еколошког потенцијала. Еколошки потенцијал на локалитет ушће Колубаре у Саву може оценити као **добар и бољи**. Вредности параметара коришћених за процену еколошког статуса приказани су у Табели:

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/ml) – просечна вредност	% CYA - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Ушће Колубаре у Саву	493	2,79	6,45	3,41	

Мутноћа је варијала, од 7 NTU у октобру до 23,1 NTU у новембру. Поређењем са вредностима мутноће на локалитету 1. долази се до закључка да на динамику мутноће воде у приобаљу Саве значајно утиче река Колубара са својим саставом и карактеристикама у тренутку посматрања. Такође, уочава се да су вредности мутноће више него на локалитету 1. Бележи се и тренд опадања процента засићености воде кисеоником, али и пад концентрације амонијака.

На основу просечних концентрација ортофосфата (0,05 mg/l) и укупног фосфора (0,07 mg/l) река Сава на локалитету ушће Колубаре има **добар еколошки статус** према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011).



Слика 2. Позиција са које су узимани узорци воде реке Саве, у близини ушћа Колубаре

Локалитет 3. Забрешке ливаде и Тамнава – Црпна станица на путу за Забран

На овом локалитету узоркована је каналска (отпадна) вода која се на црпну станицу доводи каналима Купинац и Тамнава, како би била препумпана у Колубару, без претходног пречишћавања. Ширина канала на месту узорковања је око 3,5 метара, а дубина 1,3 до 1,5 m.

Приликом узорковања у августу и септембру из канала Забрешке ливаде и Тамнава/Црпна станица на путу за Забран забележен је велики развој флотантне водене биљке сочивице (лат. *Lemna*) (Слика 3.). Сочивици највише одговара стајаћа и споротекућа вода богата нутријентима. Понекад се толико намножи да покрије целу водену површину. Сматра се да може да има улогу у "чишћењу" вода, јер добро везује нитрате и нитрите из воде.

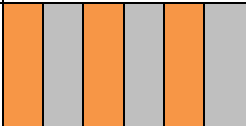


Слика 3. Развој сочивице у каналу Забрешке ливаде и Тамнава – Црпна станица на путу за Забран

Укупна квалитативна анализа фитопланктона канала Забрешке ливаде и Тамнава / Црпна станица на путу за Забран је показала присуство 117 таксона из 7 раздела, где се по броју врста истичу раздели *Bacillariophyta* (33%) и *Chlorophyta* (27%). На овом локалитету је и значајан диверзитет еугленоидних алги (19%). Раздео *Euglenophyta* представља бројну и еколошки важну групу организама чије се животне форме срећу у лентичким воденим екосистемима, а нарочито су карактеристичне за споротекућу воду и воду са високим садржајем органских супстанци.

На основу испитиваних параметара фитопланктона еколошки потенцијал канала Забрешке ливаде и Тамнава / Црпна станица на путу за Забран, као вештачког водног тела, се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) може оценити **као слаб** на основу просечне абунданце фитопланктона. Процентуални удео *Euglenophyta* се не користи када се оцењује еколошки потенцијал вештачких водних тела према нашем националном Правилнику и он није узет у обзир приликом оцене али је приказан у табели. Овако висок удео еугленоидних алги у биомаси фитопланктона указује на

воду обогачену органским супстанцама, а и већина припадника раздела *Euglenophyta* су индикатори алфа-мезосапробне или полисaproбне воде.

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/ml) – просечна вредност	% CYA - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Црпна станица на путу за Забран	16530	1,05	35,80	44,61	

Током периода спровођења мониторинга мутноћа воде имала је тренд опадања, од 18,2 NTU у августу до 3,47 NTU у новембру. Међутим, на овом локалитету забележене су најниже вредности процента засићености кисеоником, што говори о интензивним процесима органске декомпозиције.

По свим физичко-хемијским параметрима који се користе за оцену еколошког потенцијала вештачких водних тела које прописује Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011) канал Забрешке ливаде и Тамнава / Црпна станица на путу за Забран има **умерен еколошки потенцијал**.



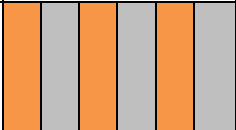
Слика 4. Место са кога су узимани узорци воде непосредно пре ЦС Забрешке ливаде

Локалитет 4. Црпна станица „Вић баре“ – Перило

И на овом локалитету узоркована је каналска (отпадна) вода, непосредно пре саме црпне станице, преко које се вода препумпава у Саву, такође без претходног пречишћавања. Ширина канала на месту узорковања је 4,5 m, а дубина око 1 m, без значајног присуства сочивице, али са доста комуналног отпада у кориту канала.

Укупна квалитативна анализа фитопланктона је показала присуство 114 таксона из 7 раздела, где се по броју врста истичу раздели *Bacillariophyta* (36%), *Chlorophyta* (35%) и *Euglenophyta* (11%).

На основу испитиваних параметара фитопланктона еколошки потенцијал канала Вић бара- Црпна станица на Перилу, као вешташког водног тела, се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) може оценити **као слаб** на основу просечне абунданце фитопланктона. Процентуални удео *Euglenophyta* се не користи када се оцењује еколошки потенцијал вештачких водних тела према нашем националном Правилнику и он није узет у обзир приликом оцено али је приказан у табели.

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/ml) – просечна вредност	% CYA - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Вић бара- Црпна станица на Перилу	23231	0,72	6,93	24,50	

Током посматраног периода бележи се тренд смањења мутноће и садржаја амонијака у води. Међутим, упадљиво је да су измерене вредности укупног азота чак и пар десетина пута веће него у другим водама које су биле обухваћене овим мониторингом, а највећи је и садржај нитрата, у односу на друге површинске воде обухваћене овим мониторингом.

На основу просечне концентрације нитрата (22,53 mg/l), канал Вић баре – Црпна станица на Перилу има **лош еколошки потенцијал** према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011).



Слике 5 и 6. Место са кога су узимани узорци воде непосредно пре ЦС Вић баре

Локалитет 5. Канал Купинац код ТЦ1

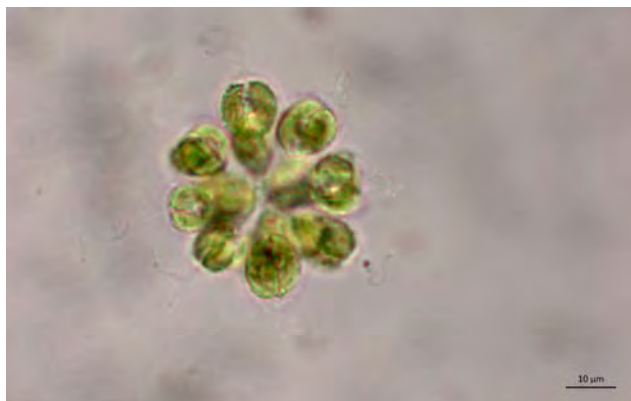
Вода из овог канала се, заједно са водом из канала Тамнава, одводи на ЦС Забрепке ливаде, одакле се препумпава у Колубару. На месту узорковања канал је широк око 5 m, а дубок 1,7 m.

Квалитативна анализа фитопланктона канала Купинац код ТЦ1 је показала присуство 93 таксона алги. Према броју утврђених таксона највећи удео имају силикатне алге *Bacillariophyta* (49%), зелене алге *Chlorophyta* (20%) и цијанобактерије (14%)

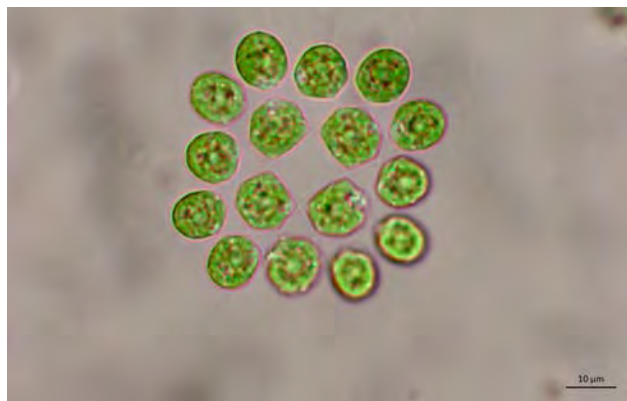
На основу испитиваних параметара фитопланктона еколошки потенцијал канала Купинац код ТЦ 1, као вешташког водног тела, се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) може оценити **као умерен** на основу просечне абунданце фитопланктона. Процентуални удео *Euglenophyta* се не користи када се оцењује еколошки потенцијал вештачких водних тела према нашем националном Правилнику и он није узет у обзир приликом оцене али је приказан у табели. Треба нагласити да је процентуални удео еугленоидних алги у августу месецу износио скоро 50%. Међутим, висок удео еугленоидних алги указује на воду са високим садржајем органских супстанци.

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/мл) – просечна вредност	% CYA - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Канал Купинац код ТЦ 1	9233	0,88	13,82	46,74	

Такође, у новембру месецу забележен је висок развој златних алги класе Synurophyceae (*Synura* sp.). Према Reynolds-овој функционалној класификацији слатководног фитопланктона, висок развој ових алги заједно са еугленоидним и врстом *Gonium* sp. (група W1) карактерише мале органски обогаћене водене екосистеме.



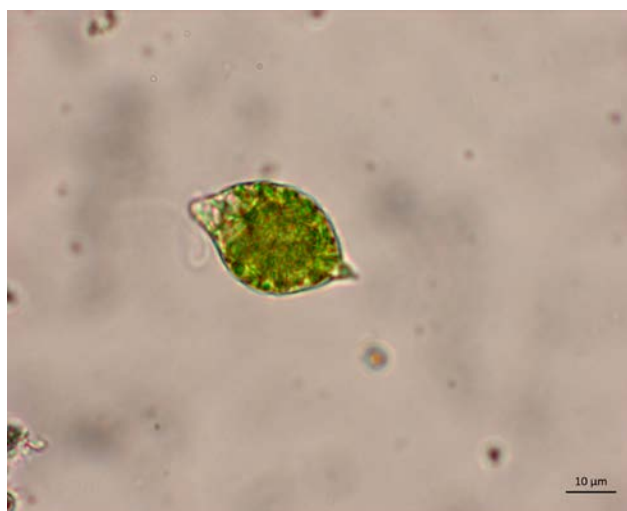
Uroglena sp.



Gonium sp.



Euglena sp.



Lepocinclis sp.

Слика 7. Врсте карактеристичне за функционалну групу W1 забележених у каналу Купинац код ТЦ 1

У узорцима воде са овог локалитета запажа се тренд опадања мутноће током периода у коме је мониторинг спровођен.

На основу просечне концентрације амонијака (0,7 mg/l) канал Купинац код ТЦ 1 има **слаб еколошки потенцијал** према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011). Поред амонијака, концентрација кисеоника је забрињавајућа у појединим узорцима.



Слика 8. Место са кога су узимани узорци воде из канала Купинац, код ТЦ1

Локалитет 6. Кртинска – ободни канал код депоније ТЕНТ А

У овај канал дренира се филтрат (оцедна вода) са депоније пепела и шљаке ТЕНТ А. На месту узорковања ширина канала је око 6,5 m. Вода је изразито тамна, мутна и непрозирна, са доста комуналног отпада у кориту канала.

Анализа фитопланктона у каналу код депоније ТЕНТ А је показала присуство 83 таксона. Највећи удео по броју детерминисаних таксона има раздео *Bacillariophyta* (37%), затим следе зелене алге (20,5%) и цијанобактерије (17%).

На основу испитиваних параметара фитопланктона еколошки потенцијал ободног канала код депоније ТЕНТ А, Кртинска, као вешташког водног тела, се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) може оценити **као умерен**. Процентуални удео *Euglenophyta* се не користи када се оцењује еколошки потенцијал вештачких водних тела према нашем националном Правилнику и он није узет у обзир приликом оцене али је приказан у табели. И у овом каналу је процентуални удео еугленоидних алги повишен и највећи удео је имао у октобру (40%).

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/ml) – просечна вредност	% СУА - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Канал код депоније ТЕНТ А	1804	4,15	13,63	8,44	

Приметан је тренд повећања мутноће у посматраном периоду, међутим, ради се о доста ниским вредностима. С друге стране, доста су ниске вредности процента засићености кисеоником, у односу на друге испитиване воде.

Упадљив је низак проценат засићења кисеоником (просечно 58%), као и пораст вредности нитрита у новембру (0,27 mg/l).



Слика 9. Место са кога су узимани узорци воде из ободног канала Кртинска, код депоније ТЕНТ А

Локалитет 7. Канал „Младост“, са фарме говеда „Младост“

Недалеко од места узорковања стичу се две гране/рукавца канала. Из рукавца који долази непосредно са говедарске фарме дотиче велика количина сочивице, које има и уз обале канала. На месту узорковања канал је широк 12 m, а дубок 1,15 m.

Испитивањем фитопланктонске заједнице у каналу Младост на локалитету током свих испитиваних сезона утврђено је присуство 142 таксона подељених у 7 раздела - *Cyanobacteria*, *Dinophyta*, *Chrysophyta*, *Cryptophyta*, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*,

Euglenophyta. Анализом ценотичког састава фитопланктона у каналу Младост по броју детерминисаних таксона истичу се раздели *Euglenophyta* (28%), *Chlorophyta* (26%) и *Cyanobacteria* (21%). Састав заједнице са високом разновсношћу еугленоидних алги и цијанобактерија указује на лош статус површинских вода.

Доминатна врста цијанобактерија у августу и септембру је била потенцијално токсична *Plankthotrix agardhii* (Gom.) Anagn. Et Kom. Ова врста је карактеристична за еутрофне, плитке стајаће или споротекуће водене екосистеме и познато је да може да садржи високу концентрацију ћелијски везаног токсина – микроцистина. Микроцистини су најразноврснија, највише изучена и најшире распрострањена група цијанотоксина. Микроцистини (MCs) су токсични, стабилни и неиспарљиви молекули, растворљиви у води, а када доспеју у организам, брзо се концентришу у јетри и везују се за протеинску фосфатазу (PP1 и PP2A). Обзиром да примарно изазивају оштећења јетре, сврставају се у групу хепатотоксина. По природи су циклични полипеприди, који се састоје од 7 аминокиселина.



Слика 10. Врста *Plankthotrix agardhii* у каналу Младост

На основу испитиваних параметара фитопланктона еколошки потенцијал Младост са говедарске фарме Младост, као вешташког водног тела, се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) може оценити **као лош** на основу просечне абунданце фитопланктона и концентрације хлорофила-а. Процентуални удео *Euglenophyta* се не користи када се оцењује еколошки потенцијал вештачких водних тела према нашем националном Правилнику и он није узет у обзир приликом оцене али је приказан у табели.

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/ml) – просечна вредност	% CYA - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Канал Младост	1155980	12,78	35,34	332,45	

С тим у вези, може се претпоставити да је овако висока концентрација хлорофила-а у води управо последица присуства великог броја еугленоидних алги (као што су врсте рода *Euglena*, *Phacus*, *Lepocinclis*) које због својих великих димензија имају и већу биомасу у односу на друге групе алги. Еугленофите су једноћелијски, примарно флагелатни, еукариотски организми, који типично насељавају слатководне екосистеме, а многе врсте из ове групе се сматрају биолошким индикаторима органског загађуња.

Вода је доста мутна и непрозирна и бележи тренд пораста вредности мутноће у посматраном периоду. Такође, у води из овог канала забележене су највеће вредности неколико посматраних физичко-хемијских параметара квалитета (амонијак, ортофосфати, укупан фосфор и укупан органски угљеник), што говори о високом органском оптерећењу ове воде. Ово је и очекивано када се зна да је њен највећи загађивач оближња фарма говеда.

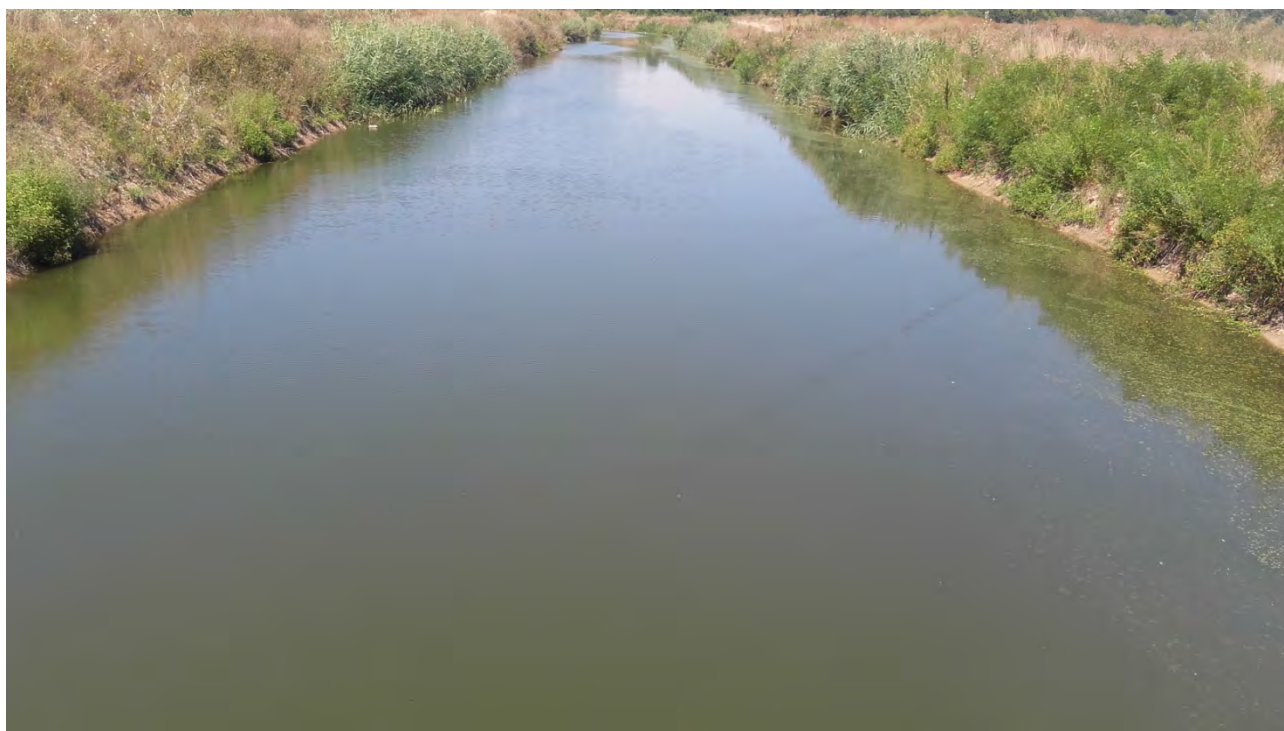
На основу просечне концентрације амонијака (1,08 mg/l) канал Младост има **лош еколошки потенцијал** према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011).



Слика 11. Место са кога су узимани узорци воде из канала Младост



Слика 12. Место са кога су узимани узорци воде из канала Младост



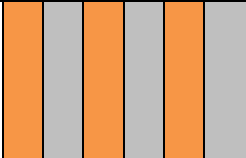
Слика 13. Место са кога су узимани узорци воде из канала Младост

Локалитет 8. Канал Купинац на почетку зацевљења, насеље Дудови

Ширина канала на месту узорковања је 2,5 m, док је дубина само 45 cm. Вода у каналу је мутна, тамне боје, што говори о анаеробној органској декомпозицији. Присутни комади плутајуће органске масе, тамно зелене боје.

Анализа фитопланктона у каналу Купинац на почетку зацевљења, насеље Дудови је показала присуство 83 таксона. Највећи удео по броју детерминисаних таксона има раздео *Bacillariophyta* (47%), затим следе зелене алге (23%), цијанобактерије (14%) и *Euglenophyta* (13%). Укупна бројност фитопланктона кретала се у распону од минимално 5368 ћел/ml, до максимално 20928 ћел/ml.

На основу испитиваних параметара фитопланктона еколошки потенцијал канала Купинац на почетку зацевљења, насеље Дудови, као вештачког водног тела, се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) може оценити **као слаб** на основу просечне абунданце фитопланктона и процентуалног удела цијанобактерија у укупној биомаси фитопланктона. Процентуални удео *Euglenophyta* се не користи када се оцењује еколошки потенцијал вештачких водних тела према нашем националном Правилнику и он није узет у обзир приликом оцено али је приказан у табели.

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/ml) – просечна вредност	% CYA - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Купинац на почетку зацевљења, насеље Дудови	15206	12,14	14,34	28,87	

Током периода спровођења мониторинга приметан је тренд смањења раствореног кисеоника, као и процента zasiћености кисеоником, а уочавају се и високе вредности мутноће и садржаја амонијака.

На основу просечне концентрације амонијака (1,52 mg/l) канал Купинац на почетку зацевљења, насеље Дудови има **лош еколошки потенцијал** према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011).



Слика 14. Место са кога су узимани узорци воде из канала Купинац, на почетку зацевљења, у насељу Дудови



Слика 15. Место са кога су узимани узорци воде из канала Купинац, на почетку зацевљења, у насељу Дудови

Локалитет 9. Река Сава – плажа „Перило“

На овом локалитету река Сава је широка око 350 m.

Испитивањем фитопланктонске заједнице у Сави на локалитету плажа Перило током свих испитиваних сезона утврђено је присуство 41 таксона. Анализом ценотичког састава фитопланктона у реци Сави на локалитету плажа Перило по броју детерминисаних таксона истиче се раздео *Bacillariophyta* (71%), а затим раздео *Cyanobacteria* (15 %).

На основу испитиваних параметара фитопланктона еколошки потенцијал на локалитету плажа Перило се према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) може оценити као **добар и бољи**. Вредности параметара коришћених за процену еколошког статуса приказани су у Табели .

Локалитет	Абунданца фитопланктона (бр.ћел/ml) – просечна вредност	% CYA - просечна вредност	% EUG – просечна вредност	Хлорофил (µg/l) – просечна вредност	Оцена еколошког потенцијала
Сава- плажа Перило	295	0,21	0,00	3,25	

У посматраном периоду нису забележени јасни трендови у промени вредности мерених физичко-хемијских параметара, а овај се локалитет и не „истиче“ посебно ни по којем од њих (параметрима показатељима загађења).

Просечна рН-вредност воде Саве на локалитету плажа Перило је била 8,17. Вода је ниско минерализована и оптимално zasiћена кисеоником. Засићеност кисеоником, као један од основних пратилаца температурног режима и оксидабилних материја је имала просечну вредност од 92 %. По свим испитиваним физичко-хемијским параметрима река Сава на локалитету плажа Перило има **добар еколошки потенцијал** према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл.гласник РС, 74/ 2011).



Слика 16. Узорковање воде реке Саве на локалитету плажа Перило

Анализа перифитона са камења у реци Сави на локалитету плажа Перило показала је присуство 31 таксона подељених у три раздела: *Cyanobacteria*, *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*. Важно је нагласити да је узорковање бентосне заједнице било отежано обзиром на то да је дно било у потпуности муљевито и да је било тешко пронаћи микрохабитат и одабрани супстрат за силикатне алге. Поред тога, камење које је и нађено и узето за анализу перифитона је било прекривено дебелим слојем муља, што је као последицу имало низак диверзитет и бројност силикатних алгу у октобру месецу.

На основу просечног IPS индекса река Сава на локалитету плажа Перило има **добар еколошки статус**.

Локалитет	IPS индекс	Оцена еколошког потенцијала
Сава- плажа Перило	10,39	

Закључци и препоруке

На основу испитивања фитопланктона и фитобентоса река Сава је на сва три испитивана локалитета имала добар и бољи еколошки потенцијал.

Резултати биомониторинга канала на територији Обреновца су показали да канал Младост има најлошији статус, затим следе Црпна станица „Вић баре“ – Перило, Забрешке ливаде и Тамнава – Црпна станица на путу за Забран, Канал Купинац на почетку зацељивања, насеље Дудови, Канал Купинац код ТЦ1 и Кртинска – ободни канал код депоније ТЕНТ А.

Канал Младост је посебно ризичан јер је у њему у августу и септембу доминантна потенцијално токсична цијанобактерија *Plankthotrix agardhii* (>100000 ћел/мл) која продукује токсине-микроцистине. Гајене биљке које се наводњавају водом контаминираном микроцистинима поред тога што трпе промене на раст и развој, акумулирају токсине и представљају потенцијални ризик да се токсини пренесу на људе путем исхране. Неопходно је да се овај канал прати и на присуство цијанотоксина, првенствено у летњем периоду.

Мониторинг је суштинска компонента управљања воденим екосистемина. Стални надзор и старање о одржању повољног стања квалитета воде услов је за формирање успешног система управљања водама и планирање подстицајних мера којима се спречава развој процеса еутрофикације у каналима као и изливање отпадних вода и опасних материја. С тим у вези, од суштинске је важности добро планирање мониторинг програма, одабир показатеља квалитета воде, избор локација и учесталост испитивања.

Имајући у виду потенцијалне хазарде које по животну средину могу да представљају депоније пепела и шљаке са термоелектрана, било би сврсисходно да се мониторинг прошири и на друге канале који су у близини ових одлагалишта, уз обавезно укључивање додатних параметара – индикатора загађења (тешки метали, арсен, *PCB* и др.), који се могу очекивати на оваквим локацијама.

Упоредо са физичко-хемијским и биолошким испитивањима веома је важно и пратити микробиолошки квалитет воде.

За очување квалитета воде канала, намеће се закључак о неопходности пречишћавања канализационих отпадних вода, нарочито када се има у виду да су процеси који доприносе деградацији квалитета воде великим делом директна последица антропогених утицаја.

Добар квалитет вода у каналима обезбеђује и сигурније извориште за водоснабдевање Обреновца, где се првенствено мисли на извориште „Вић баре“, где се из алувијона Саве црпи подземна вода, а налази се у близини канала код ЦС „Вић баре“.

Уколико на територији Обреновца постоје пијезометарске бушотине (или пијезометарска поља), било би врло упутно да се успостави и мониторинг квалитета воде у њима, јер се тако могу проверити и пратити ови „сумирани“ антропогени утицаји на квалитет подземних вода (септичке јаме и сенгрупи, пестициди и вештачка ђубрива, депоније, одлагалишта пепела и шљаке итд.).

Неопходно је редовно чистити и одржавати каналску мрежу, као и црпне станице, како би проточност каналске мреже била несметана, а самим тим и ретенционо време воде у каналима краће, што је важно за ублажавање процеса еутрофикације у овим воденим екосистемима.

ПРИЛОГ

Извештаји о испитивању

**ИНСТИТУТ ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СРБИЈЕ****„Др Милан Јовановић Батут”****Др Суботића 5, 11000 Београд, Србија****<http://www.batut.org.rs>**

Телефон централа: 011-2684-566

Факс: 011-2685-735

Електронска пошта: kabinet@batut.org.rs

Број рачуна: 840-624661-88

Матични број: 07036027

ПИБ: 102000930

ИЗВЕШТАЈ О СПРОВЕДЕНОМ БИОМОНИТОРИНГУ ВОДА РЕКЕ САВЕ И КАНАЛСКИХ ВОДА НА ТЕРИТОРИЈИ ОБРЕНОВЦА У ПЕРИОДУ АВГУСТ – НОВЕМБАР 2017.

површинске воде

Број:	
Датум:	

ПОДАЦИ О ПОДНЕТОМ ЗАХТЕВУ/УГОВОРУ

НАЗИВ ПОДНОСИОЦА ЗАХТЕВА	ЈП ЗЖС Обреновац
АДРЕСА, ТЕЛ/ФАКС ПОДНОСИОЦА ЗАХТЕВА	Краља Александра И 63, 11500 Обреновац, тел: 011/8726-038
БРОЈ И ДАТУМ ЗАХТЕВА/УГОВОРА	од 02.08.2017.
ДЕЛОВОДНИ БРОЈ ИЈЗС	3550/1 од 20.07.2017.
ЗАХТЕВАНО ИСПИТИВАЊЕ	физичкохемијско и хидробиолошко

ПОДАЦИ О УЗОРКУ

НАЗИВИ УЗОРАКА	Река Сава – купалиште Забран; Река Сава – Ушће Колубаре; Забрешке ливаде и Тамнава – Црпна станица на путу за Забран; Црпна станица Вић баре – Перило; Канал Купинац код ТЦ1; Кртинска – ободни канал код депоније ТЕНТ А; Канал Младост са говедарске фарме Младост; Канал Купинац на почетку зацењивања, насеље Дудови; Река Сава – плажа Перило.
ИДЕНТИФИКАЦИОНЕ ОЗНАКЕ УЗОРАКА	4034-4041; 4552-4560; 5122-5130; 5696-5704.
УЗОРКОВАЊЕ ИЗВРШИО	Сарадник Института у складу са процедуром ПР-24, поглавље 4.2
ДАТУМИ УЗОРКОВАЊА	02.08.2017.; 04.09.2017.; 10.10.2017.; 15.11.2017.
ДАТУМИ ПРИЈЕМА УЗОРАКА	02.08.2017.; 04.09.2017.; 11.10.2017.; 15.11.2017.

Напомена: Извештај сачинили:

Др сц. биол. Весна Караџић, научни сарадник

Др сц. Урош Ракић

Миљан Ранчић, дипл.инж.-мастер

ИЗВЕШТАЈ СЕ ОДНОСИ САМО НА ОБАВЉЕНА ИСПИТИВАЊА

БЕЗ ОДОБРЕЊА ЛАБОРАТОРИЈЕ ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ СМЕ СЕ УМНОЖАВАТИ ИСКЉУЧИВО КАО ЦЕЛИНА

ИНСТИТУТ ЈЕ ОДГОВОРАН ЗА ПОДУГОВОРЕНИ ПОСАО

НАЧЕЛНИК ЦЕНТРА ЗА ХИГИЈЕНУ

И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ

мр сци.мед. Зорица Јовановски, спец.хиг.