



Република Србија

Министарство пољопривреде и заштите животне средине

АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

## СТАТУС ПОВРШИНСКИХ ВОДА СРБИЈЕ

Одличан
Добар
Умерен
Слаб
Лош



Анализе и елементи за пројектовање мониторинга



Република Србија

Министарство пољопривреде и заштите животне средине

АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

## **СТАТУС ПОВРШИНСКИХ ВОДА СРБИЈЕ**

Анализе и елементи за пројектовање мониторинга

Београд, 2015.

	<b>СТАТУС ПОВРШИНСКИХ ВОДА СРБИЈЕ</b> <b>Анализе и елементи за пројектовање мониторинга</b>
<b>Издавач:</b>	<b>Министарство пољопривреде и заштите животне средине</b> <b>Агенција за заштиту животне средине</b>
<b>За издавача:</b>	<b>Филип Радовић, директор</b> <b>Агенција за заштиту животне средине</b>
<b>Уредник:</b>	<b>Небојша Вељковић</b> <b>Агенција за заштиту животне средине</b>
<b>Аутори:</b>	<b>Љубиша Денић, Снежана Чађо, Александра Ђурковић, Борис Новаковић, Татјана Допуђа-Глишић, Небојша Вељковић, Зоран Стојановић, Јована Миловановић, Милица Домановић</b>

#### Оперативно спровођење мониторинга и лабораторијска аналитика

<b>Одељење за контролу квалитета вода, седимента и земљишта</b>	др Небојша Вељковић, дипл. инж. грађ.
<b>Одсек за мониторинг и стање квалитета вода и седимента - Београд</b>	Љубиша Денић, дипл. хем., Милица Надеждић, дипл. инж. технол., Татјана Допуђа-Глишић, дипл. инж. грађ., Здравко Шево, хем. техн., Златибор Бојковић, хидр. техн., Петар Костић, хидр. техн., Душан Васиљевић, хем. техн., Гордана Николић, хем. техн., Мирјана Бабић, хем. техн., Светислав Денић, хем. техн., Виолета Маринковић, хидр. техн., Славица Николић, хидр. техн., Зоран Кузмановић, хем. техн.
<b>Одсек за контролу и анализу квалитета воде и седимента-Нови Сад</b>	Радојка Бугарски, дипл. хем., Миљана Љешњак, дипл. хем., Зорић Мира, хем. техн. Ержебет Фабијан, хем. техн., Милун Џоговић, хем. техн.
<b>Одељење Национална лабораторија</b>	Зоран Стојановић, дипл. хем.
<b>Одсек за општу и аналитичку хемију</b>	Марио Илеш, дипл. хем., Снежана Чађо, дипл. биол., Александра Ђурковић, дипл. биол., Борис Новаковић, дипл. биол., Марија Николић, дипл. хем., Весна Радић, хем. техн., Љиљана Вељов, хем. техн., Стана Чолић, хем. техн.
<b>Одсек за инструменталну аналитичку хемију</b>	Мирјана Балаћ, дипл. хем., Александар Милетић, дипл. хем., Ана Вујовић, спец. физ.-хем., Ивана Дершек-Тимотић, дипл. хем., Далиборка Банковић, маст. физ.-хем., Љиљана Ђурић, хем. техн., Љубиша Здравковић, хем. техн.

<b>Прелом и дизајн корица</b>	Агенција за заштиту животне средине
<b>Фотографија на корицама:</b>	<b>Горе</b> - Западна Морава (Општина Трстеник ); <b>Доле</b> - Последице "цветања воде" изазване цијанобактеријом <i>Planktothrix rubescens</i> (DeCand. ex Gom.) Anagn. & Kom. у акумулацији Врутци (општина Ужице), децембар 2013.
<b>Штампа</b>	Енергодата, 2015, Београд
<b>CD-ROM копија: 200</b>	
<b>ISBN 978-86-87159-14-3</b>	

## САДРЖАЈ

### ПРЕДГОВОР 5

<b>1. УВОД</b> .....	6
1.2. Вода је наслеђе.....	6
1.2. Зашто су биолошки елементи основа за еколошку класификацију вода?.....	9
<b>2. ЕЛЕМЕНТИ КВАЛИТЕТА ЗА КЛАСИФИКАЦИЈУ И ПРИКАЗ ЕКОЛОШКОГ И ХЕМИЈСКОГ СТАТУСА</b> .....	22
2.1. Еколошки статус и еколошки потенцијал.....	22
2.2. Мониторинг статуса вода према захтевима Оквирне директиве о води.....	29
<b>3. МОНИТОРИНГ СТАТУСА ПОВРШИНСКИХ ВОДА СРБИЈЕ</b> .....	32
3.1. Успостављање мониторинга у складу са Оквирном директивом о води.....	32
3.2. Оцена еколошког и хемијског статуса површинских вода Србије.....	38
3.2.1. <i>Водна тела површинских вода</i> .....	38
3.2.2. <i>Еколошки статус/потенцијал и хемијски статус водотока</i> .....	42
3.2.3. <i>Еколошки потенцијал и хемијски статус акумулација</i> .....	71
3.2.4. <i>Еколошки и хемијски статус језера</i> .....	114
3.2.5. <i>Процена нивоа поузданости статуса водних тела</i> .....	119
3.2.6. <i>Анализа резултата статуса водних тела површинских вода</i> .....	121
<b>4. ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ КВАЛИТЕТА ВОДА СРБИЈЕ</b> .....	130
4.1. Планирање мониторинга и управљање подацима.....	130
4.2. Апликација за управљање информационам системом.....	133
4.3. Унапређење и развој информационог система.....	137
4.4. Коришћење информација о резултатима мониторинга.....	139
<b>5. КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА СТАТУСА ПОВРШИНСКИХ ВОДА – ЕВРОПА И СРБИЈА</b> .....	142
5.1. Испуњење циљева политике управљања водама.....	142
5.2. Кључне поруке.....	144
<b>6. EXPANDED SUMMARY</b> .....	146
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	149
<b>7. ПРИЛОЗИ</b> .....	157
7.1. Методологија испитивања биолошких елемената квалитета.....	157
7.2. Водна тела површинских вода обухваћена програмом мониторинга статуса.....	160
7.3. Статистички обрађени подаци елемената квалитета за оцену еколошког статуса/потенцијала.....	172
7.4. Смернице за усаглашавање националне регулативе са захтевима ОДВ.....	205
7.5. Листа индикатора квалитета вода и аналитичких метода у националном мониторинг програму.....	208
7.6. Управљање и анализа подацима квалитета воде и извештавање.....	213
7.7. Слике језера и акумулација.....	219



## ПРЕДГОВОР

Србија се налази у раној фази припрема у областима животне средине и климатских промена, пише у *Извештају Европске комисије о напретку за 2015. годину*. Агенција за заштиту животне средине из дела своје надлежности обавља послове извештавања на националном и међународном нивоу о стању животне средине и за овај део се у *Извештају* каже да „одражава висок ниво и благовременост достављања података Европској агенцији за животну средину (*European Environment Agency*) у оквиру Европске мреже за информације и посматрање животне средине (*European Environment Information and Observation Network; EIONET*)“. Оквирна директива о води ЕУ (WFD 2000/60/EC) установљава захтеве за мониторингом статуса површинских и подземних вода и заштићених подручја тако да се обезбеди свеобухватан и међусобно повезан преглед статуса вода сваког сливног подручја.

Усвајањем Закона о водама 2010. године и доношењем са њим усклађених подзаконских аката стекли су се услови да Агенција за заштиту животне средине успостави и спроведе мониторинг вода према захтевима WFD. Публикација *Статус површинских вода Србије – анализе и елементи за пројектовање мониторинга*, садржи извештај и информације о резултатима спроведеног мониторинга статуса површинских вода. Извештај је законска обавеза према надлежном министарству и употпуњен је делом који садржи методолошки приступ за класификацију и приказ еколошког и хемијског статуса. На овај начин је публикација намењена и широј стручној јавности како би се упознала са новим приступом класификације вода. Детаљан ниво излагања смерница за разумевање овог приступа помоћиће да се користи и ван законског оквира извештавања. Посебна поглавља дају смернице за пројектовање мреже мониторинга вода, управљање подацима и развој информационог система, као и унапређење регулативе усклађене са Оквирном директивом о води ЕУ и неопходност стабилног извора финансирања мониторинга.

Парадигма технолошког изазова говори о томе да уколико имате најсавременију опрему, а неодговарајуће кадрове, систем ће радити према критеријуму способности кадрова. Стручни тим Агенције за заштиту животне средине који спроводи мониторинг вода и аутори ове публикације упућују јасну поруку да је у нашем случају предност на страни кадрова.

Уредник

Небојша Вељковић

## 1. УВОД

### 1.2. Вода је наслеђе<sup>1</sup>

Вода је основ живота на Земљи и користи се у различите сврхе, као вода за пиће, у производњи електричне енергије, транспорту, индустрији и пољопривреди. Водени екосистеми су највише угрожени људском активношћу, а подземне и површинске воде су пријемници различитих типова загађења (комуналне и индустријске отпадне воде, дифузни извори загађења, депозиција полутаната). Последице различитих типова загађења су растући притисци на водне ресурсе који су допринели деградацији и нестанку акватичних станишта и смањењу биолошке разноврсности, као и погоршању квалитета и смањењу количине воде.

Проблем очувања чистоће и високог квалитета природних вода јавља се као један од најактуелнијих и у исто време најсложенијих проблема нашег времена. Заштита вода представља један од највећих изазова са којим ће се суочавати будуће генерације.



Слика 1.1. Јединствени законодавни оквир заштите водних ресурса Европске Уније

<sup>1</sup> **ВОДА НИЈЕ КОМЕРЦИЈАЛНИ ПРОИЗВОД КАО ДРУГИ, ВЕЋ НАСЛЕЂЕ КОЈЕ МОРА БИТИ ЗАШТИЂЕНО, БРАЂЕНО И ТРЕТИРАНО КАО ТАКВО:** Преамбула Оквирне директиве о водама Европске уније (Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy)

Као одговор на растуће претње којима су водени екосистеми изложени, Европска унија је донела Оквирну директиву о води (WFD 2000/60/ЕС)<sup>2</sup> и више „ћерки директива“, које су заједно први пример јединственог законодавног оквира заштите свих водних ресурса на подручју Европе. (Слика 1.1).

Оквирна директива о води (у даљем тексту ОДВ) уводи интегрисани и координирани приступ управљању водним ресурсима, који сагледава површинску и подземну воду и узима у обзир повезаност утицаја одређених активности, повезаност квалитета и квантитета воде, као и намену и коришћење земљишта. Одлуке које се доносе у области управљања водама морају бити координисане са секторима као што су просторно планирање, стамбена изградња, индустрија, пољопривреда и заштита животне средине. ОДВ се заснива на концепту управљања сливовима, чиме уважава природне хидролошке целине, а не административне (државне) границе и представља свеобухватан приступ управљању водним ресурсима.

**Сврха Оквирне директиве о води (члан 1) је да успостави оквир за заштиту копнених површинских вода, бракичних вода, приобалних вода и подземних вода, чиме се:**

спречава даље погоршавање и заштићује и побољшава статус акватичних екосистема, као и сувоземних и мочварних екосистема који су директно зависни од акватичних система;

промовише одрживо коришћење воде засновано на дугорочној заштити расположивих водних ресурса;

усмерава и унапређује заштита и побољшава акватична средина у целини, кроз специфичне мере за прогресивно смањење испуштања, емисија и нестанка приоритетних супстанци и прекид или постепено фазно укидање испуштања, емисија и нестанка приоритетних хазардних супстанци;

осигурава прогресивно умањење загађења подземне воде и спречава њено даље загађивање; и

доприноси ублажавању ефеката поплава и суша.

С обзиром да је ОДВ »кишобран«, главни акценат је на успостављању услова за подстицај успешне заштите вода на националном нивоу дефинисањем заједничких приступа и циљева. На тај начин ОДВ даје оквире за основна начела одрживе политике управљања водама. При томе је свака земља чланица и земља кандидат за улазак у ЕУ, дужна да имплементира ОДВ и остале „ћерке директиве“ у национално законодавство. Свака држава одлучује о механизмима и

<sup>2</sup> Оквирна директива о води (WFD 2000/60/ЕС)

[http://www.sepa.gov.rs/download//strano/OkvirnaDirektivaOvodamaEU\\_prectekst.pdf](http://www.sepa.gov.rs/download//strano/OkvirnaDirektivaOvodamaEU_prectekst.pdf)

специфичним мерама потребним за постизање »доброг статуса«, што представља одговорност надлежних органа. За спровођење ОДВ, све земље чланице, дужне су да одреде националне и прекограничне сливове и израде планове управљања сливима. У случају прекограничних сливова, доношење и спровођење плана управљања се међународно координира.

Кључни члан ОДВ је члан 4 који дефинише циљеве заштите животне средине, кроз оперативни програм мера, који су специфицирани у плановима управљања речним сливом.

**Циљеви животне средине за површинске воде (Оквирна директива о води, члан 4):**

Државе чланице ће применити неопходне мере ради спречавања погоршања статуса свих површинских вода;

Државе чланице ће штитити, унапређивати и обнављати све површинске воде;

За вештачка и значајно измењена водна тела, у циљу остварења доброг статуса вода најкасније 15 година (до 2015. године) од ступања на снагу ове Директиве, у сагласности са одредбама Анекса V, изузев када су омогућена продужења ;

Државе чланице ће штитити и унапређивати сва вештачка и значајно измењена водна тела, у циљу остварења доброг еколошког потенцијала и доброг хемијског статуса површинских вода најкасније 15 година од ступања на снагу ове Директиве, у сагласности са мерама, изузев када су омогућена продужења;

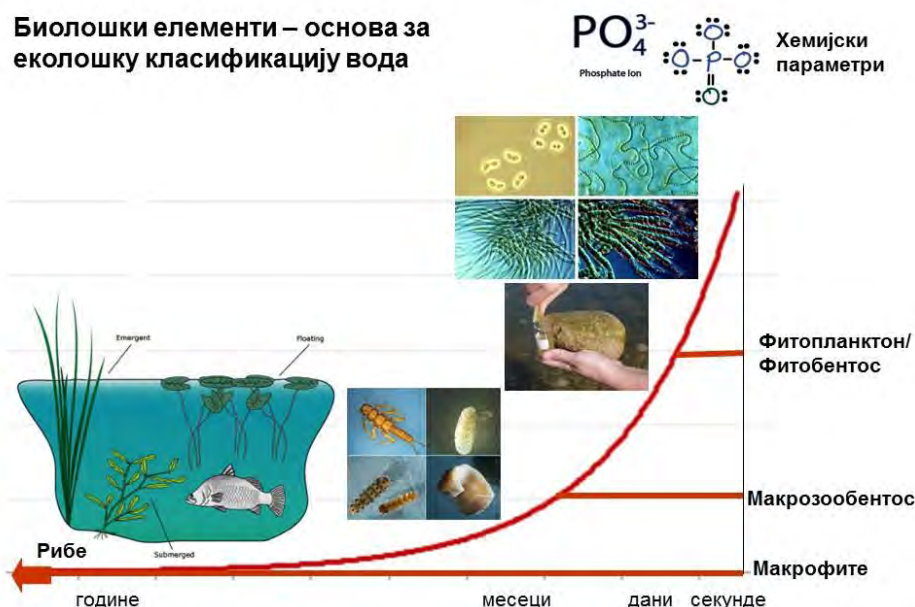
Државе чланице ће имплементирати неопходне мере у циљу убрзаног смањења загађења приоритетним супстанцама, као и прекида или постепеног укидања испуштања, емисије и нестанка приоритетних хазардних супстанци, али незанемарујући важеће међудржавне споразуме укључених држава

Циљ је омогућити дугорочно одрживо управљање водама на основу „високог нивоа“ заштите свих површинских вода, тако да се постигне добар статус вода до 2015. године. Оквирна директива о води уводи начело спречавања било каквог даљег погоршања статуса. **“Статус површинске воде”** је општи израз о статусу водног тела површинске воде, одређен оним слабијим од еколошког и хемијског статуса. **“Водно тело површинских вода”** представља изолован и посебно посматран одређен елемент површинске воде, као што је језеро, акумулација, поток, река или канал; део потока, реке, канала или бракичне воде. Будући да су површинске воде у Европи врло разнолике, ОДВ предвиђа да свака земља успостави систем класификације вода и сагласно томе дефинише класе статуса вода. **“Добар статус”** водног тела површинских вода остварен је када су оба његова статуса, еколошки и хемијски, оцењени најмање као "добар".

Новина у ОДВ је процена еколошког статуса, којим се узимају у обзир специфични аспекти биолошких елемената квалитета.

## 1.2. Зашто су биолошки елементи основа за еколошку класификацију вода?

Мониторинг квалитета акватичних екосистема је неопходна активност у оквиру одрживог управљања водним ресурсима. Иако саставни део мониторинга у систему управљања водама, мерење физичко-хемијских параметара квалитета воде даје само слику о тренутном загађењу и зато мора бити комбиновано са биолошким мониторингом, јер живи свет акватичких екосистема осликава кумулативно и истовремено дејство свих еколошких фактора чије промене током времена нису некад довољне јачине и учесталости да би могле бити регистроване методама аналитичке хемије (Слика 1.2).



Слика 1.2. Одговор биолошких заједница на загађење

Биолошки мониторинг је специфична примена биолошког одговора за процену промена животне средине са циљем коришћења ових информација у програму мониторинга квалитета вода. Ковач (1992) дефинише биолошке показатеље као организаме (или популације), чија појава одражава услове животне средине. Биолошки мониторинг је специфична примена биолошког одговора за процену промена животне средине у циљу коришћења ових информација у програму контроле квалитета. У настојању да се прецизније одреди укупни утицај антропогених активности на екосистеме, важно је да се мониторинг животне



средине пребаци са искључивог ослањања на хемијске индикаторе према повећаном коришћењу биолошких услова (McCormick & Cairns 1994).

Биолошки индикатори (биоиндикатори) могу се дефинисати као појединачне врсте или заједнице које својим присуством пружају информације о физичким и/или хемијским условима животне средине на одређеном локалитету. Основа појединачних врста као биоиндикатора налази се у њиховој преференцији (или толеранцији) према одређеним стаништима и њиховој способности да се развијају и надмаше остале организме под одређеним условима квалитета воде (Edward & Sigeo, 2010).

Идентификација појединачних индикаторских врста или комбинација врста широко се користе у процени квалитета узимајући у обзир да добре индикаторске врсте треба да имају следеће карактеристике: (1) уску еколошку валенцу, (2) брзо реаговање на промене животне средине, (3) добро дефинисану таксономију, (4) поуздану идентификацију, користећи рутинску лабораторијску опрему, и (4) широку географску дистрибуцију.

Биолошка процена има низ предности у односу на мониторинг физичко-хемијских параметара јер даје бољу индикацију биорасположивости загађивача и њихов могући еколошки утицај. Поред тога, биолошка процена је мање зависна од времена и места узимања узорка. Процена загађења кроз употребу биоте може пратити шири опсег и нижу концентрацију (преко биоакумулације) материја него што се може мерити у води и/или узорцима седимента (Wright, 1995).

Биолошки мониторинг је, дакле, најбоље примењен када се прати низ организама, сваки у специфичне сврхе, а у комбинацији са абиотичком хемијском проценом воде и/или седимента (Nixon et al, 1996). Биолошка процена је посебно примењива на текуће воде када оптерећење загађењем може бити периодично (нарочито из расутих извора) и због протока се краће задржава на одређеном локалитету и може остати непримећено хемијским мониторингом воде и/или седимента (Wright, 1995).

Физичка и хемијска мерења дају квантитативне податке о присуству и нивоу загађења воде и деградације, али ови параметри не одражавају степен притиска животне средине које достижу живи организми или наредне ефекте овог притиска. Способност заштите биолошких ресурса зависи од способности да се идентификују и предвиде ефекти људских поступака на биолошким системима. Према томе, подаци које пружају организми индикатори могу да се користе за процену степена утицаја на животну средину и процену потенцијалне опасности за друге живе организме.

Биолошки мониторинг у односу на посебна физичко-хемијска мерења за процену квалитета воде има предности, јер: (1) одражава свеобухватан квалитет воде, интегрише ефекте различитих притисака током времена; физичко-хемијска мерења пружају информације о једном тренутку на једном месту; (2) даје директну меру еколошког утицаја параметара животне средине на водене



организме; и (3) обезбеђује брз, поуздан и релативно јефтин начин за снимање стања животне средине.

Заједнице водених бескичмењака имају најдужу историју употребе у програмима биомониторинга, иако су прве биолошке процене квалитета воде биле засноване на планктонској заједници као индикатору (углавном у оквиру сапробних система). Таква пракса задржала се најдуже у земљама централне Европе.

Посебан акценат на биолошком мониторингу је у ОДВ ЕУ. Елементи биолошког квалитета ради класификације еколошког статуса у рекама, језерима и акумулацијама су фитопланктон, макрофите и фитобентос, као делови водене флоре, затим водени бескичмењаци и рибе. Ови елементи се вреднују на основу специфичних параметара као што су састав врста, абунданца, биомаса, старосна структура итд. Као крајњи резултат, добија се класа еколошког статуса или еколошког потенцијала.

## Водена флора

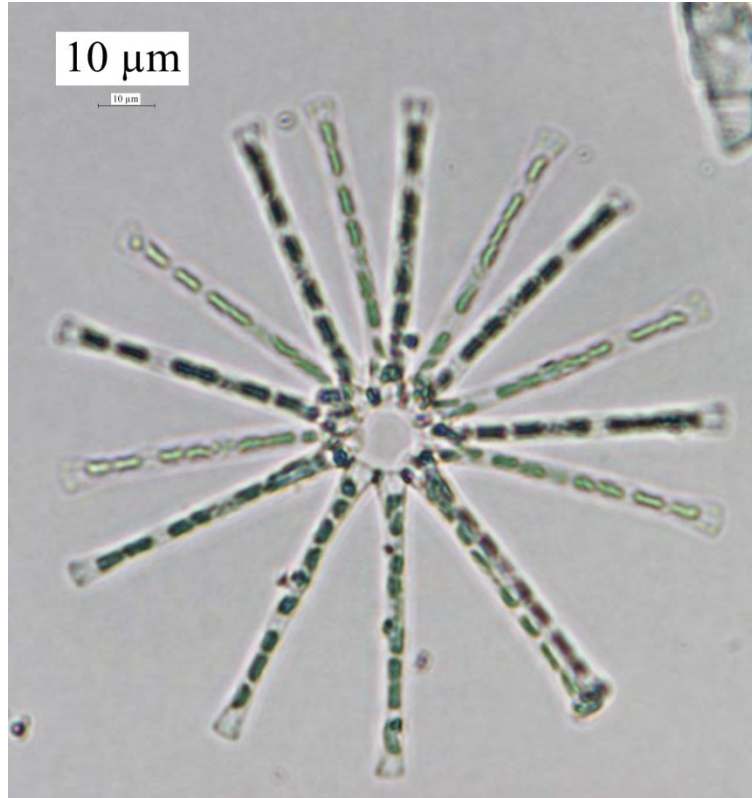
### Фитопланктон

Постоје различите дефиниције планктона. Hensen је 1887. године планктон дефинисао као комплексан термин под којим се подразумевају сви биљни и животињски организми који пасивно лебде ношени покретима воде (Лаушевић, 1995а по Zeitzchel, 1978.). Wetzel (1975) планктон карактерише као групу микроскопски ситних организама који, или не поседују, или поседују ограничену способност кретања те њихова дистрибуција мање или више зависи од покрета воде. Биљна компонента планктона је фитопланктон (алге). Често се под овим термином подразумевају алге и цијанобактерије (према неким ауторима модрозелене алге, јер поседују хлорофил *a* и врше фотосинтезу). Фитопланктон је везан за лентичке, стајаће, воде или водене екосистеме у којима је брзина тока мала.

Алге су основни продуценти органских материја у води и имају веома важну улогу у процесу самопречишћавања. Оне у процесу фотосинтезе продукују кисеоник и повећавају степен засићења воде кисеоником и минерализацију органских материја. На развој фитопланктона утиче веома сложен комплекс абиотичких фактора и биотичке интеракције. Међу абиотичким факторима значајни су брзина тока, водостај, време задржавања воде, метеоролошки услови, изградња насипа или брана, температура воде, прозачност, интензитет и квалитет светлости, присуство минералних и органских материја. Нарочито је значајно присуство нутријената (азотних и фосфорних једињења).



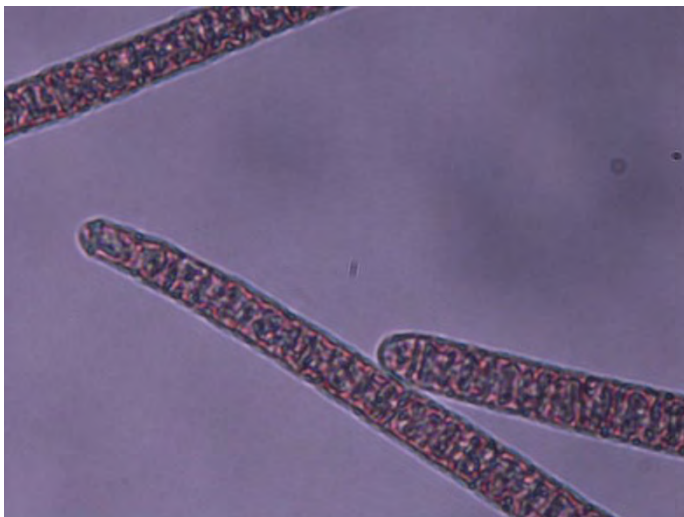
*Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin  
Фото: Снежана Чађо



*Asterionella formosa* Hassall  
Фото: Александра Ђурковић

Алге су нарочито погодне за процену квалитета воде због својих хранљивих потреба, брзе стопе репродукције и врло кратакoг животног циклуса, што их чини вредним индикаторима краткорочних утицаја (К. Bruun 2012) Као примарни произвођачи, најдиректније су погођене физичким и хемијским факторима. Значајни су индикатори стања екосистема, јер брзо реагују и саставом врста и густином на промене физичких и хемијских фактора животне средине.

У биолошким програмима мониторинга користе се параметри релевантни за алге, посебно структурне и функционалне променљиве заједнице. Употреба ових параметара у идентификацији различитих типова деградације воде је од суштинског значаја и комплементарна је са другим показатељима животне средине (К. Bruun 2012). Фитопланктон реагује директно на ниво хранљивих материја у води кроз промене у свом саставу и биомаси (Reynolds et al. 2002), а његов циклус развића је краћи од циклуса развића водених макрофита, омогућавајући на тај начин бржи одговор. Установљено је да је повећање биомасе фитопланктона у директној корелацији са повећањем концентрације фосфата у води. Интензиван развој фитопланктона је последица еутрофизације, а најнегативнија последица еутрофизације је "цветање воде", када долази до масовног развоја једне или неколико врста алги или макрофита.



Сазнање да фитопланктон брзо и предвидљиво реагује на промене животне средине, нарочито када је доминантан антропогени притисак унос нутријената, чини га незаобилазним елементом квалитета за језера и акумулације. Биомаса фитопланктона реагује брже, него промена у саставу врста, на промену нивоа хранљивих материја у води (Sas 1989).

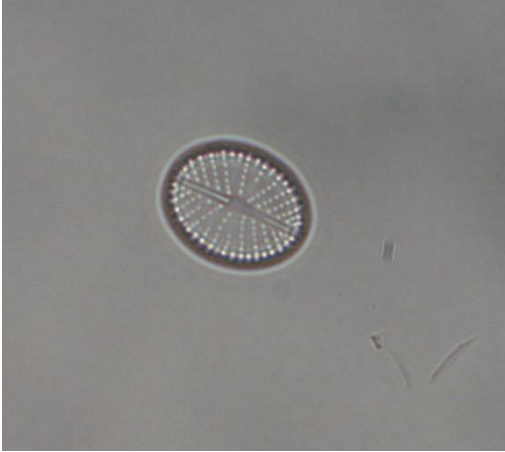
*Planktothrix rubescens* (De Candolle ex Gomont)  
Anagnostidis & Komárek  
Фото: Снежана Чађо

Због свега наведеног фитопланктон је индикатор еутрофикације, узроковане повећањем концентрације нутријената у води. У класификацији еколошког статуса/потенцијала за језера и акумулације примењују се следећи параметри који су индикативни за овај биолошки елемент квалитета (БЕК): састав врста, абунданца, биомаса (или биоволумен), учесталост и интензитет цветања.

У текућим водама фитопланктон се испитује једино уколико у њима постоје услови за његов развој. Типичан речни планктон или потамопланктон се образује ако брзина речног тока не прелази 1 m/s (Матоничкин и Павлетић, 1972 по Behning, 1928). Типови вода који испуњавају услове за развој фитопланктона су они, у којима је током вегетационе сезоне (од априла до октобра) средња концентрација хлорофила *a* већа од 20 µg/l под природним условима. У рекама се испитују: састав врста, абунданца и биомаса (или биоволумен). И у рекама и у језерима потребно је испитивати концентрацију хлорофила *a* у води, као индиректног показатеља биомасе фитопланктона.

### **Фитобентос**

Фитобентос представља заједницу фотоаутофних организама (алге) који живе на дну водених екосистема. Често се уместо термина фитобентос користи термин перифитон који, у ширем смислу, означава алге које живе на површини супстрата (на стенама, камењу, шљунку, песку, муљевитој подлози, као епифите на другим алгама или макрофитској вегетацији, на предметима и стубовима мостова потопљеним у води итд.). Фитобентос је добро структурирана заједница која се састоји из великог броја различитих организама, од микроскопских једноћелијских до филаментозних дужине од неколико сантиметара.



*Cavinula scutelloides* (W.Smith) Lange-Bertalot  
Фото: Александра Ђурковић



*Cymbella cistula* (Ehrenberg) O.Kirchner  
Фото: Снежана Чађо

Заједница фитобентоса представљена је са две групе организама:

- бентосне дијатоме (укључујући перифитон дијатома)
- бентосне алге без дијатома (укључујући перифитон алги без дијатома)

Због брзине тока река планктонске алге имају веома мало времена да формирају стабилну заједницу и прилагоде се условима животне средине, насупрот томе, бентосне алге се трајно налазе на одређеним локацијама, интегришу физичке и хемијске карактеристике током времена и идеалне су за праћење квалитета животне средине.

Заједнице дијатома текућих и стајаћих вода нису ни једноставне ни хомогене. Иако су поједини истраживачи покушали да дефинишу различите заједнице као епилитон, епифитон, еписамон и епипелон у стварности овако одвојене заједнице представљају реткост. Основни еколошки фактори који утучу на развиће и распрострањеност бентосних алги су светлосни интензитет, температура, садржај нутријената, брзина тока итд. У принципу, заједнице горњих токова река, због велике брзине тока, углавном чине дијатоме чврсто припијене или причвршћене за стене. Низводно, све су чешће и заступљеније усправне, али и покретне врсте. Унутар појединих деоница састав заједнице може да варира у зависности од брзине тока и величине камења дна. И остали фактори, као што је засенченост, могу бити веома значајни.

Употреба перифитонске заједнице за биомониторинг обично укључује или целу заједницу или једну посебну таксономску групу-дијатоме. Анализа целе заједнице перифитона даје ширу таксономску процену бентосних алги, у односу на само анализу дијатома, али доминација филаментозних алги чини квантитативну анализу веома тешком. Студије спроведене у земљама Чланицама ЕУ показале су да идентификација и одређивање бројности и осталих фитобентосних алги често одузима веома много времена, а пружа прилично мало информација.



Предности које перифитонске заједнице имају у односу на остале организме, који се користе за праћење квалитета воде, обухватају следеће: већином су причвршћене за подлогу, тако да не могу избећи загађење; релативно брза реколонијација након поремећаја у квалитету воде или протоку и способност да омогуће брз наставак праћења (Biggs 1985).



*Craticula cuspidata* (Kutzing) D.G.Mann  
Фото: Александра Ђурковић



*Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agardh)  
Lange-Bertalot  
Фото: Снежана Чађо

Заједнице дијатома представљају важан индикатор за садржај нутријената у води и седименту. Дијатоме су одабране из тог разлога што су квантитативно најрелевантнији део фитобентоса, присутне су током целе године у свим типовима вода, могу се релативно лако идентификовати до нивоа рода и њихова екологија је добро позната. Веома су осетљиве на промене физичко-хемијских параметара средине. Главни недостаци употребе дијатома су сложени поступци припреме узорака и потреба за стручном идентификацијом (експертско знање) до нивоа врста или нижих таксономских категорија.

Процена квалитета воде, на основу заједнице дијатома, може укључити или анализу доминантних врста, или сложенији статистички приступ користећи мултиваријационе технике. Дијатомни индекси се широко користе у процени квалитета воде и праћењу антропогених утицаја на сладководни екосистем.

Генерално, различити дијатомни индекси дају углавном сличне резултате. Међутим, различите студије показују да је IPS индекс (Coste, in CEMAGREF, 1982), посебно користан за праћење општих промена у квалитету воде. Овај индекс најбоље одражава комбиноване ефекте еутрофикације, органског загађења и повишених концентрација соли, јер обично интегрише све врсте дијатома регистроване у узорцима (Edward & Sigeo, 2010).

Заједнице дијатома су показале компаративан одговор на промене у квалитету воде у поређењу са макроинвертебратама, али (са изузетком IPS индекса) су генерално мање осетљиве. Међутим, један важан аспект алги биоиндикатора (и планктонских и бентосних) је да су у стању да детектују брзе промене у квалитету воде. Због краћег времена генерације, заједнице дијатома су потенцијално у стању да дају одговоре брже од осталих биоиндикаторских група (нпр.

макроинвертебрате и рибе), које интегришу квалитет воде током дужег временског периода (Edward & Sigeo, 2010).

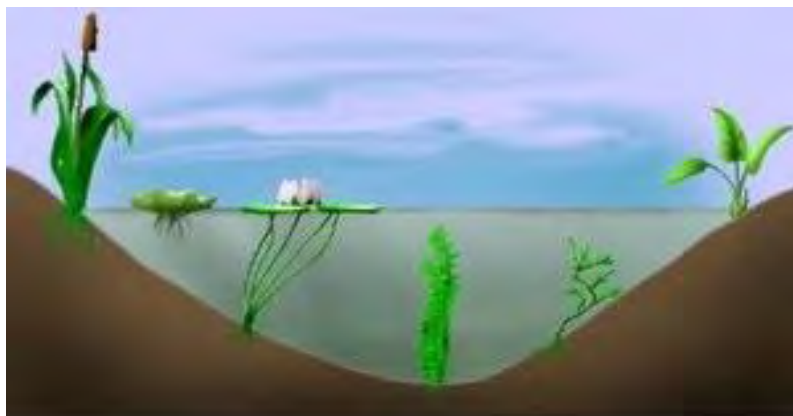
Различите студије показују да бентосне дијатоме обезбеђују основу за стандардни приступак праћења река, који може да се користи као алтернатива (или заједно) са узорковањем макроинвертебрата. Студије Kelly et al (1995) су такође показале да се дијатомни индекси битније не мењају ни са сезоном, ни са великим променама протока (а оба могу утицати на популације бескичмењака)-сугеришући да су дијатомни индекси стабилни и да се конзистентни резултати могу добити током целе године.

Иако би један дијатомни индекс био адекватан за мониторинг заштите животне средине, тренд је да се бројност таксона дијатома уноси у базу података за одређивање вишеструких индекса. За ову намену веома је погодна база података софтверског програма OMNIDIA (Lecointe et al, 1993). Параметри индикативни за фитобентос су састав врста, релативна абунданца и дијатомни индекси.

### **Макрофите**

Макрофите су, такође, биолошки елемент квалитета у саставу водене флоре. Ту се убрајају више водене биљке, харофите, водене маховине и водене папрати. Оне доминирају у барама, мочварама, плитким језерима, каналима, а ређе се јављају у текућим водама, у рекама, потоцима и изворима. Заједнице макрофита, као и фитобентоса, представљају важан индикатор садржаја нутријената у води и седименту. Макрофите на основу свог хабитуса могу бити:

флотантне (укорењене или неукорењене биљке чији листови пливају по површини воде), емерзне (укорењене, али им је стабљика делом у води, а делом изнад водене површине) и субмерзне (корен је причвршћен за дно, а читаво стабљика је испод површине воде).



Макрофите имају вишеструки утицај на екологију водених екосистема. Оне су, као и алге, примарни произвођачи органских материја и имају веома позитивну улогу у процесу самопечишћавања.

Типови макрофитске вегетације у језеру  
извор: [https:// www.aquatic.uoguelph.ca/](https://www.aquatic.uoguelph.ca/)



Заједнице водених макрофита имају велики утицај у очувању физичке стабилности литоралне зоне језера. Оне могу редуковати суспензију седимента и процес ерозије, редукујући тако и концентрацију неорганских соли у води, а тиме и еутрофикацију (Horpilla & Nurminen, 2005; Schutten et al, 2005).

Макрофите за изградњу своје биомасе вежу нутријенте, чинећи их тако недоступним за фитопланктон, спречавајући његов неконтролисан раст, а тиме такође, смањују еутрофикацију. Заједнице водених макрофита представљају микростаништа у којима зоопланктонске врсте налазе уточиште од предатора (ларве, риба, ларве инсеката). Неке макрофите својим обликом погодније су за насељавање епифита које су важан извор хране за планктонске организме литоралног подручја (Bogdan & Gilbert, 1987).

Постоји неколико предности коришћења макрофита као основа за биоиндикацију или биомониторинг шеме: макрофите су стационарне па је њихово одсуство лако утврдити; видљиве су голим оком; постоји релативно мали број врста у било ком региону; многе су укорене и на тај начин одражавају квалитет и воде и седимента; оне релативно дуго живе и стога могу интегрисати сезонски поремећај фактора (Carbiener et al, 1990). Мониторинг је брз и захтева малу или незнатну накнадну лабораторијску идентификацију и узорци ткива могу се лако осушити и чувати за будуће потребе (Whitton et al, 1981).



*Ranunculus aquatilis* L.  
Фото ©Jouko Lehmuskallio

Изгледа да су очигледно макрофите организми добри за биолошку процену, јер могу директно и индиректно да реагују на повећање хранљивих материја, јер су они блиско укључени у динамику нутријената, посебно у плитким, споротекућим водама, где услови погодују развоју бујне макрофитске вегетације (Sand Jensen, 1997).

Недостаци мониторинга макрофита укључују: значајне сезонске варијације у саставу заједнице и бројности врста, неке врсте изумиру током зиме; многи слатководни системи имају ретку макрофитску вегетацију због неповољних физичких фактора (ограничен светлосни интензитет, велики протицај, суша); или, у рекама где је масован развој макрофитске вегетације, мора се периодично вршити њихово уклањање. Тренутно постоји значајно интересовање у коришћењу биоиндикације засноване на макрофитама и техникама биомониторинга за идентификацију и процену.



*Lemna minor* L.  
Фото: А. Mrkvica/12.06.2004



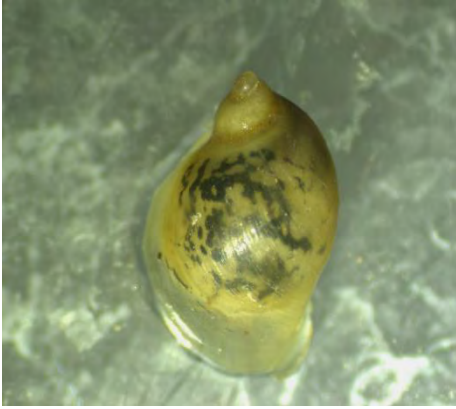
*Potamogeton crispus* L.  
извор:  
<http://www.biopix.com/photo.asp?photoid=67907&photo=potamogeton-crispus>

Изгледа да су очигледно макрофите организми добри за биолошку процену, јер могу директно и индиректно да реагују на повећање хранљивих материја, јер су они блиско укључени у динамику нутријената, посебно у плитким, споротекућим водама, где услови погодују развоју бујне макрофитске вегетације (Sand Jensen, 1997). Најчешће коришћена метода, која користи макрофите у проценама трофичности река, је средњи трофички ранг (Mean Trophic Rank (MTR)) (Holmes, 1995).

Параметри индикативни за макрофите су састав врста, релативна абунданца и присуство осетљивих таксономских група.

### **Макроинвертебрате (водени макробескичмењаци)**

Макроинвертебрате (водени макробескичмењаци) представљају заједницу водених организама макроскопских димензија и настањују углавном дно акватичних екосистема током целог свог живота, или дела свог животног циклуса. То су: пијавице, поједине групе црва, шкољке, пужеви, ракови, ларве водених инсеката и др.



Абиотички фактори у акватичном екосистему, изражени кроз хидроморфолошке и физичко-хемијске одлике водених станишта знатно утичу на структуру заједница бентосних макроинвертебрата. Од физичко-хемијских фактора највећи значај имају температура, концентрација раствореног кисеоника, а са њим у вези проценат сатурације, рН вредност воде, концентрација органских материја и др.

*Radix balthica* (Linnaeus, 1758)

Фото: Борис Новаковић

Од хидроморфолошких параметара утиче пре свега, тип подлоге, брзина протицаја, водни режим и др. Сви ови параметри делују синергистички на макроинвертебрате, а свака врста поседује еколошку валенцу у чијим границама преживљава. Сви набројани чиниоци одређују састав и структуру заједнице макроинвертебрата неког воденог екосистема.

Предности коришћења макроинвертебрата као биоиндикатора су: што се они налазе у свим типовима вода, што је то група која са морфоанатомског становишта обухвата веома различите организме који припадају различитим таксономским групама, по начину живота су претежно седентарни, те стога погодни за просторну анализу утицаја полутаната, имају дуге животне циклусе у поређењу са другим биоиндикаторима (нпр. алге), што даје могућност за детектовање промена у воденом екосистему узрокованих утицајем негативног фактора ниског интензитета, а дугорочног дејства. У рекама макроинвертебрате и дијатоме имају највећу индикативну моћ у погледу загађивача.



Кућица *Brachycentrus* sp. Curtis, 1834

Фото: Борис Новаковић

Недостаци коришћења водених макробескичмењака као индикатора су: што се не могу користити као индикатори сваког, односно било ког притиска (нпр. нису погодне за детектовање присуства појединих специфичних полутаната због ниског прага осетљивости) и што је добијање података о њиховој густини или биомаси по јединици површине отежано због нехомогеног распореда ових организама. Неке врсте имају флукуације у бројности у одређеним сезонама (нпр. ларве неких група инсеката су малобројне у јесењем периоду, јер се већина

развија у адултне форме и воде сувоземни начин живота), што може бити погрешно протумачено. Код појединих група веома је тешка



идентификација до нивоа врсте. Врсте које насељавају дно брзих потока и река, ношене воденим струјама, могу се наћи и у деловима водотока који нису њихово првобитно станиште.



Свако загађење за последицу има редукацију броја група у заједници макроинвертебрата. Биотички индекси су развијени као комбинација индекса сапробности и индекса диверзитета. Засновани су на концепту присуства/одсуства индикаторских група, као и присуства/одсуства индикаторских врста на месту узорковања. За испитивање еколошког статуса/потенцијала текућих вода помоћу макроинвертебрата установљена је стандардна методологија узорковања и систем испитивања прилагођен сваком типу вода.

Ларве Simuliidae sp. Newman, 1834  
Фото: Борис Новаковић

Параметри релевантни за заједницу макроинвертебрата су: таксономски састав, апсолутна бројност таксона, присуство осетљивих таксономских група и биотички индекси.

### **Рибе**

Рибе су веома уочљива и значајна компонента слатководних екосистема. Рибље заједнице се примењују за праћење квалитета акватичних екосистема у дужем временском периоду. Оне заузимају више трофичке нивое (налазе се на врху пирамиде у ланцу исхране), па самим тим одражавају и промене на нижим трофичким нивоима. Због свог релативно дугог животног циклуса и мобилности, оне могу бити добри индикатори дугорочних (неколико година) ефеката у различитим типовима станишта.



*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758  
Фото: N. Sloth, www.biopix.com



*Salmo trutta trutta* Linnaeus, 1758  
Фото: JC Schou, www.biopix.com

Рибље заједнице значајно и предвидљиво реагују на скоро све врсте антропогених притисака, укључујући еутрофикацију, ацидификацију, хемијско загађење, регулацију протока, физичке промене станишта и фрагментације, експлоатацију и интродукцију. Таксономија риба је добро позната, па се ихтиолошком обрадом на терену значајно смањују трошкови лабораторијске обраде узорака. Распрострањеност, животни циклуси и осетљивост на притиске за већину врста добро су описани у савременој литератури.

Њихова осетљивост на промене акватичних екосистема чини основу за коришћење риба у мониторингу деградације животне средине. Заједнице риба одражавају директне или индиректне утицаје притисака на читавом акватичном екосистему. За одређивање биолошких критеријума нарушавања неког акватичног екосистема могу се користити различити квантитативни индекси и индикаторске врсте, од којих је индекс биотичког интегритета (Index of Biotic Integrity (IBI)) најефикаснији и данас најчешће коришћен. Биотички интегритет се дефинише као способност подржавања и одржавања уравнотежене, целовите и прилагодљиве заједнице организама чији су састав врста, разноликост и функционална организација упоредиви са природним стаништима истраживаног региона (Karr & Dudley, 1981). Последњих година у експанзији је коришћење мултиметричких индекса који су засновани на индексу биотичког интегритета. Састав, богатство и старосна структура рибље фауне указују на антропогене утицаје на физичко-хемијске и хидроморфолошке елементе квалитета.



У многим земљама ЕУ методологија испитивања рибље фауне за текуће воде и језера је још увек у фази развоја.

*Silurus glanis* Linnaeus, 1758  
Фото: N. Sloth, [www.biopix.ncom](http://www.biopix.ncom)

## 2. ЕЛЕМЕНТИ КВАЛИТЕТА ЗА КЛАСИФИКАЦИЈУ И ПРИКАЗ ЕКОЛОШКОГ И ХЕМИЈСКОГ СТАТУСА

### 2.1. Еколошки статус и еколошки потенцијал

У овом поглављу су дате опште смернице за разумевање процене еколошког статуса и еколошког потенцијала као новог приступа који уводи ОДВ у циљу свеукупне класификације водних тела. Еколошки статус је израз квалитета структуре и функционисања акватичних екосистема који припадају површинским водама, класификован у складу са Анексом V Директиве. Еколошки потенцијал је статус значајно измењеног водног тела (ЗИВТ) или вештачког водног тела (ВВТ), класификован у складу са релевантним одредбама Анекса V Директиве<sup>3</sup>.

Елементи квалитета за оцену еколошког статуса/потенцијала, за сваку категорију површинске воде (реке, језера, бракичне (мешовите) воде и приобалне морске воде), подељени су у три групе: (1) биолошки елементи; (2) хидроморфолошки елементи који подржавају биолошке елементе; и (3) физичко-хемијски и хемијски елементи који подржавају биолошке елементе.

Физичко-хемијски и хемијски елементи који подржавају биолошке елементе укључују:

- а) Опште физичко-хемијске елементе квалитета<sup>4</sup>;
- б) Специфичне неприоритетне загађујуће супстанце које се испуштају у водно тело у значајним количинама;

Директива даје општу дефиницију еколошког статуса за сваку од пет класа статуса. За сваки релевантни елемент квалитета дате су специфичније дефиниције за еколошки статус у одличном, добром и умереном статусу у рекама, језерима, бракичним (мешовитим) водама и приобалним морским водама.<sup>5</sup> Сличан приступ је коришћен и за вештачка и значајно измењена водна тела са дефиницијама за максимални, добар и умерен еколошки потенцијал.<sup>6</sup>

Односи између биолошких, физичко-хемијских и хемијских и хидроморфолошких елемената квалитета у класификацији статуса представљени су у блок-дијаграму за све природне воде и типове, Слика 2.1.

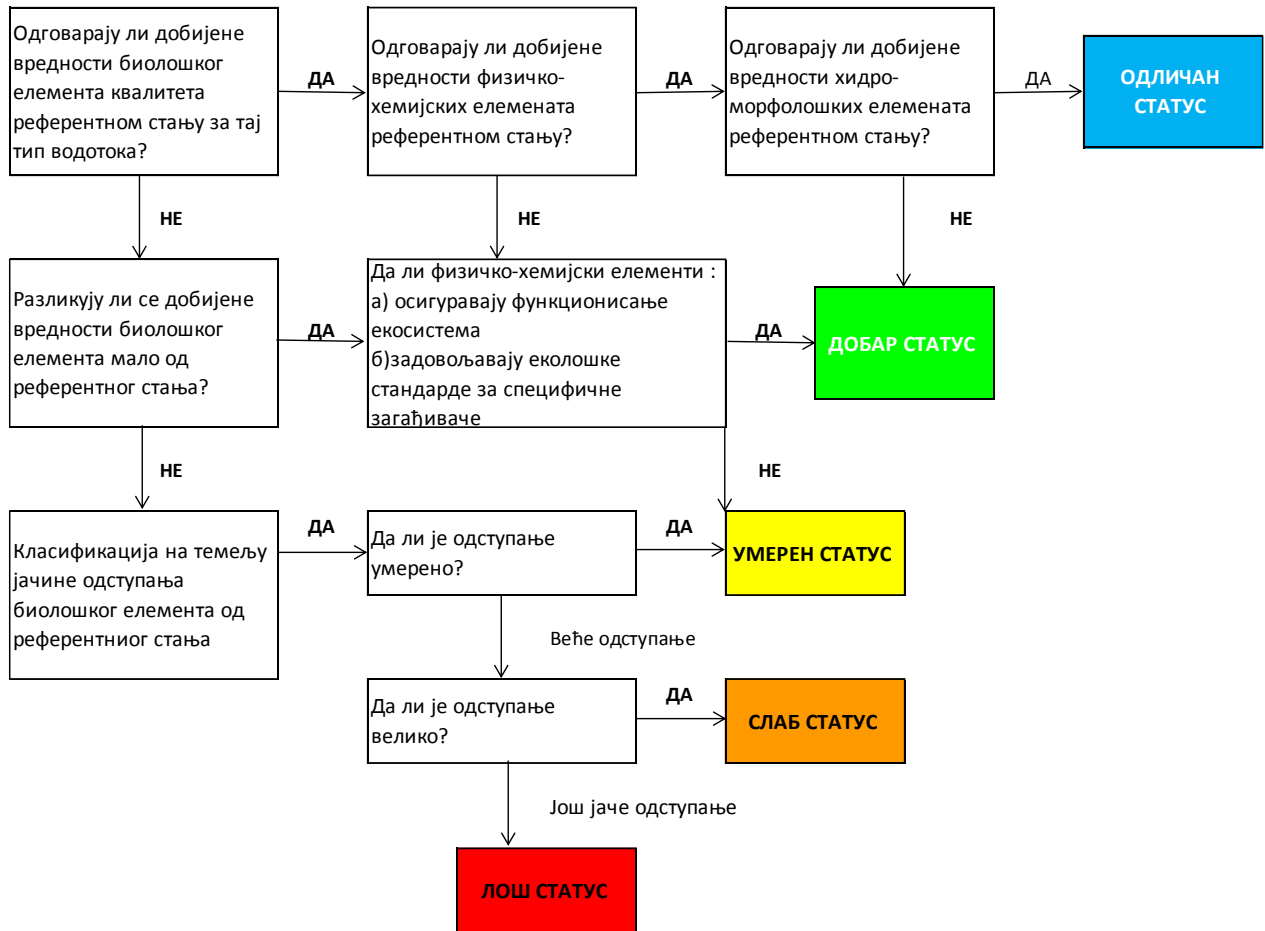
<sup>3</sup> Види фусноту 2 на ст.бр.7

<sup>4</sup> *Ibid*: Анекс V, 1.1 Елементи квалитета за класификацију еколошког статуса

<sup>5</sup> *Ibid*: Анекс V, Tabela 1.2 Опште дефиниције за реке, језера, мешовите и приобалне морске воде

<sup>6</sup> *Ibid*: Анекс V, Tabela 1.2.5. Дефиниције максималног, доброг и умереног еколошког потенцијала за значајно измењена или вештачка водна тела

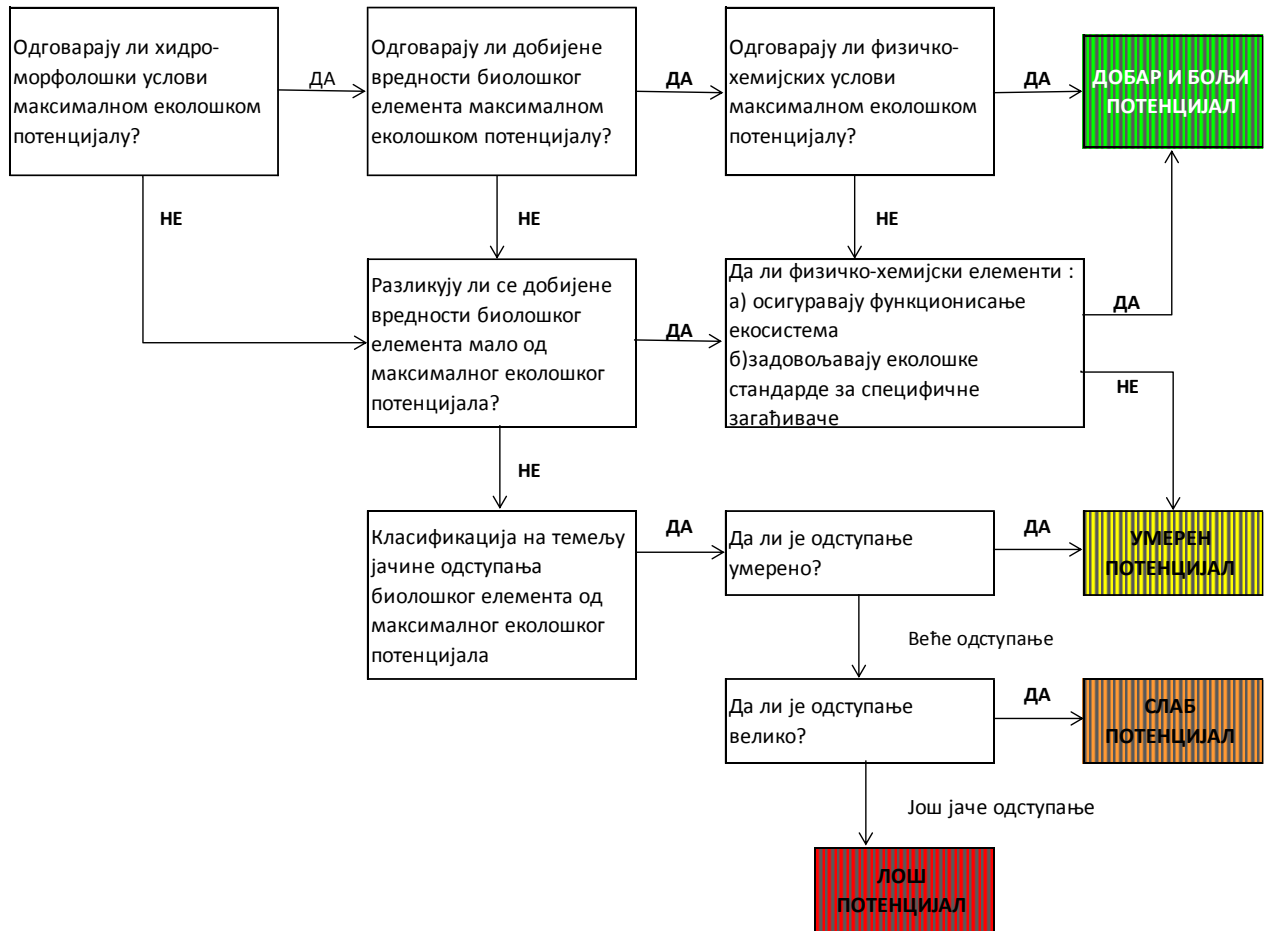




Слика 2.1. Однос биолошких, физичко-хемијских и хидроморфолошких елемената квалитета у оцени еколошког статуса

Односи између биолошких, физичко-хемијских и хемијских и хидроморфолошких елемената квалитета у класификацији еколошког потенцијала представљени су у блок-дијаграму за сва вештачка и значајно измењена водна тела, Слика 2.2.

Као основни корак морају се узети у обзир вредности биолошких елемената квалитета, када се водним телима додељују класе еколошког статуса/потенцијала. Вредности хидроморфолошких елемената квалитета морају се узети у обзир када се водним телима додељују класе високог еколошког статуса и класе максималног еколошког потенцијала. За остале класе статуса/потенцијала, потребни су хидроморфолошки елементи како би се имали "услови конзистентни са постизањем вредности специфицираним за биолошке елементе квалитета". Одређивање доброг, умереног, слабог или лошег еколошког статуса/потенцијала за водна тела може се извршити на основу резултата мониторинга за биолошке елементе квалитета.




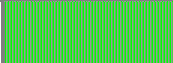
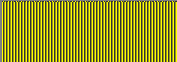
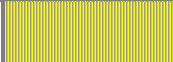
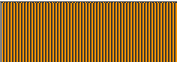
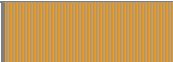
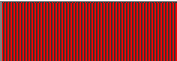
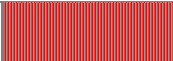
Слика 2.2. Однос биолошких, физичко-хемијских и хидроморфолошких елемената квалитета у оцени еколошког потенцијала

Вредности физичко-хемијских елемената квалитета морају се узети у обзир када се водним телима додељују класе високог и доброг еколошког статуса и класе максималног и доброг еколошког потенцијала. Класификација еколошког статуса/потенцијала за водно тело биће представљена нижом од вредности за биолошке и физичко-хемијске елементе квалитета. За остале класе статуса/потенцијала потребни су физичко-хемијски елементи како би се имали "услови конзистентни са постизањем вредности специфицираним за биолошке елементе квалитета". У сврхе мапирања и извештавања, две горње класе еколошког потенцијала за значајно измењена водна тела (ЗИВТ) и вештачка водна тела (ВВТ) (тј. максимални и добар еколошки потенцијал) су комбиноване као "добар и бољи". Оцена еколошког статуса/потенцијала приказана је бојама у складу са препорукама ОДВ (Табеле 2.1 и 2.2).

Табела 2.1. Приказ оцене еколошког статуса површинских вода

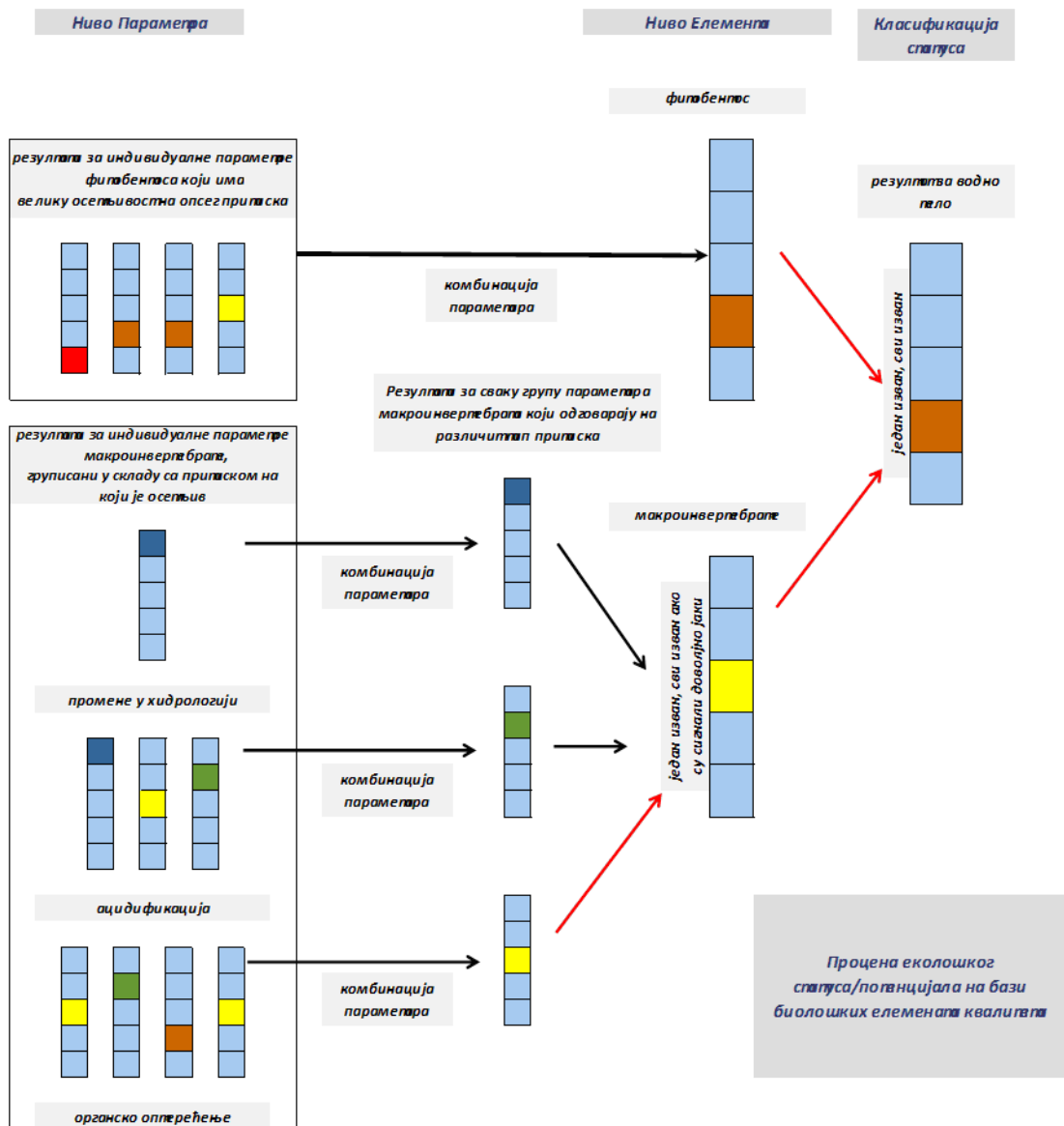
Оцена статуса	Боја	
одличан	плава	
добар	зелена	
умерен	жута	
слаб	наранџаста	
лош	црвена	

Табела 2.2. Приказ оцене еколошког потенцијала површинских вода

Оцена потенцијала	Боја			
	ЗИВТ*		ВВТ**	
добар и бољи	једнаке зелене и тамно-сиве пруге		једнаке зелене и светло-сиве пруге	
умерен	једнаке жуте и тамно-сиве пруге		једнаке жуте и светло-сиве пруге	
слаб	једнаке наранџасте и тамно-сиве пруге		једнаке наранџасте и светло-сиве пруге	
лош	једнаке црвене и тамно-сиве пруге		једнаке црвене и светло-сиве пруге	

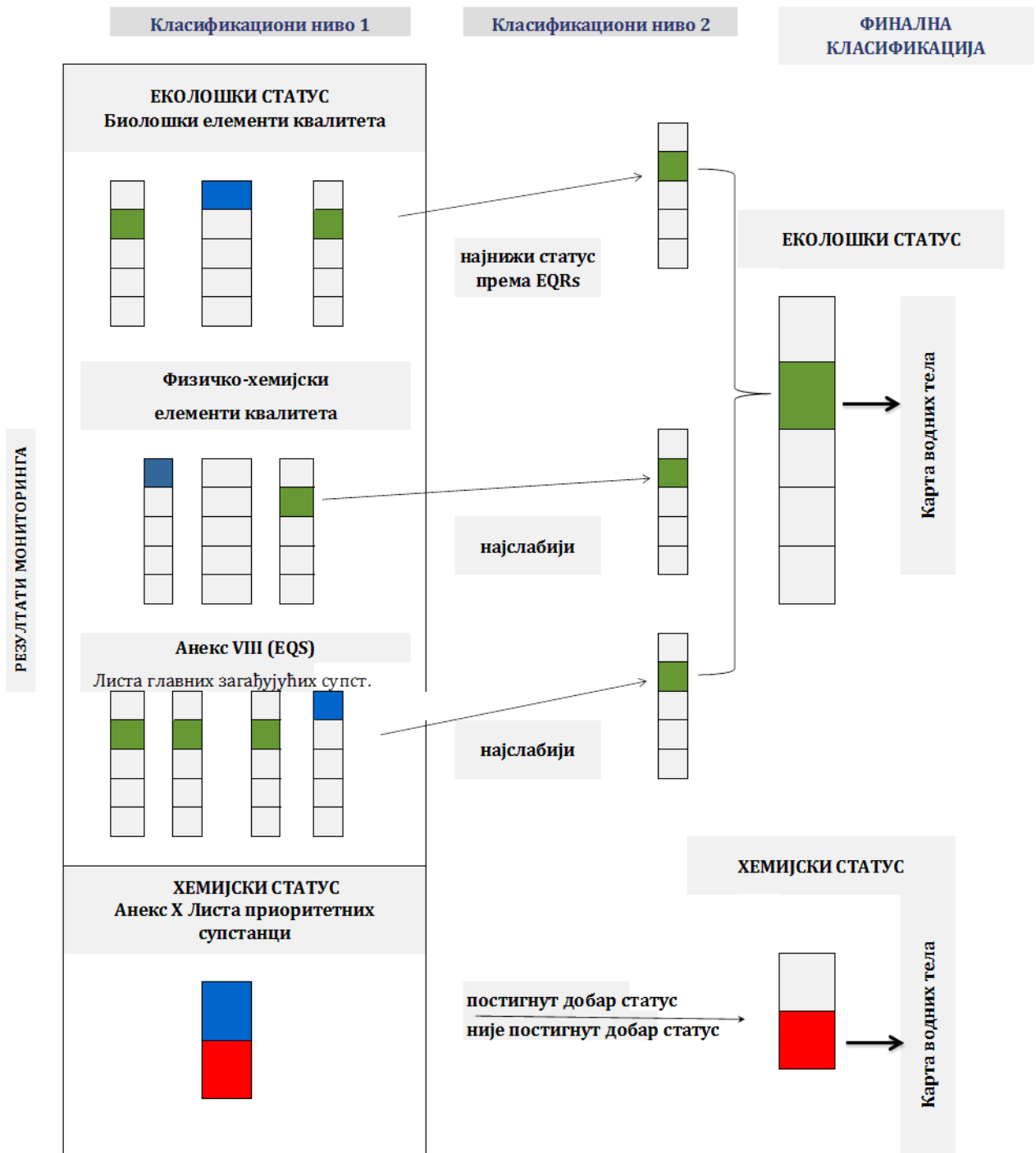
Напомена. \* ЗИВТ (значајно измењена водна тела); \*\* ВВТ (вештачка водна тела)

Однос између биолошких елемената квалитета и индикаторских параметара и њиховог коришћења у одлукама у вези класификације дат је у блок дијаграму на слици 2.3.



Слика 2.3. Индикативни параметри биолошких елемената квалитета који се комбинују у процени еколошког статуса/потенцијала

Први пример илуструје резултате за индивидуалне параметре биолошког елемента квалитета (горњи део слике), у овом случају је то фитобентос са општом осетљивошћу на нивое концентрација нутријената, органско загађење итд. Други пример илуструје поступак комбиновања параметара који одговарају на исти притисак у процени утицаја тог притиска на елемент квалитета-макроинвертебрата (доњи део слике). Затим се комбинују одговори на различите притиске (хидроморфолошке промене, ацидификација и органско загађење). У приказаном примеру органско загађење има доминантан утицај на заједницу макроинвертебрата.



Слика 2.4. Комбиновање резултата елемената квалитета за класификацију еколошког и хемијског статуса површинских вода

Поред процене еколошког статуса спроводи се и процена хемијског статуса како би се одредио коначан статус водног тела, при чему се *еколошки стандарди квалитета EQS* (енг. *Environmental Quality Standards*) користе за процену хемијског статуса водног тела. Хемијски статус површинских вода се одређује у односу на граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци. У Директиви EQS из 2008. године познатој као „Анекс X супстанце ОДВ“ прописане

су биле максимално дозвољене концентрације и средње годишње концентрације за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце. Хемијски статус водног тела се може описати као „добар“ уколико наведени услови нису прекорачени. Директива EQS је касније допуњена новим загађујућим супстанцама.<sup>7</sup> Хемијски статус водног тела оцењује се као „постигнут добар статус“ када није прекорачена ни једна прописана гранична вредност, или “није постигнут добар статус“ у случају када је прекорачена макар једна прописана гранична вредност (Слика 2.4).

Сви ови елементи квалитета за класификацију површинских вода како их прописује ОДВ представљају алат за вредновање учинка ка остварењу главног циља дефинисаног у члану 4. ОДВ, а то је да се постигне „добар статус вода“ у еколошком и хемијском смислу. Да би се постигао добар статус вода неопходно је учинити оперативним програме мера утврђене у плановима управљања речним сливом. У том смислу мониторинг статуса вода представља основу управљања водама (Слика 2.5).



Слика 2.5. Мониторинг статуса вода у оквиру система управљања водама (доњи део дијаграма)

<sup>7</sup> Directive, 2013/39/EC



Централни концепт ОДВ је интеграција горњег и доњег дела дијаграма на слици 7, као систем управљања заштитом вода унутар сливног подручја. Интеграција различитих нивоа приступа управљања активностима приказаним у горњем делу дијаграма обухвата следеће: интеграцију заинтересованих страна и јавности у доношењу одлука; програме мера који су дефинисани у Плану управљања речним сливом (члан 11 ОДВ), који је израђен за свако сливно подручје; и интеграцију различитих нивоа доношења и спровођења одлука на локалном и државном нивоу.

## 2.2. Мониторинг статуса вода према захтевима Оквирне директиве о води

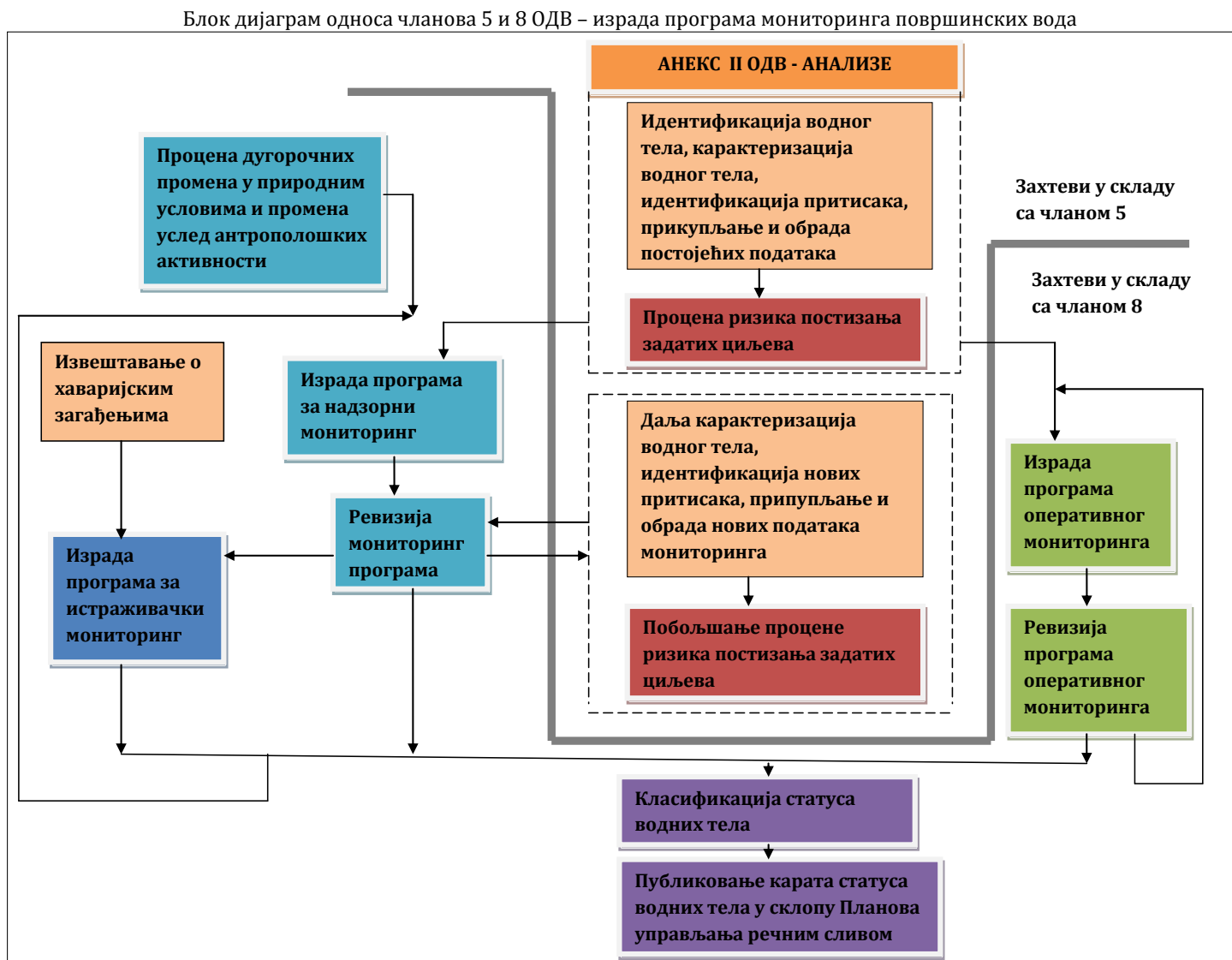
Оквирна директива о води установљава захтеве за мониторингом статуса површинских и подземних вода и заштићених подручја тако да се обезбеди свеобухватан и међусобно повезан преглед статуса воде сваког сливног подручја (члан 8 ОДВ). Програми морају бити у складу са захтевима Анекса V ОДВ где се указује на потребу успостављања мониторинга површинских вода због:

- (1) Класификације статуса приказом еколошког и хемијског статуса сваког водног тела на карти сливног подручја у систему кодирања како је специфицирано у Директиви;
- (2) Допуне и валидације процедуре процене ризика из Анекса II;
- (3) Ефикасног и ефективног успостављања будућих програма мониторинга;
- (4) Процене дуготрајних промена природних услова;
- (5) Процене дуготрајних промена које су резултат широко распрострањених антропогених активности;
- (6) Процене оптерећења загађујућим супстанцама које водотоковима прелазе међународне границе;
- (7) Процене промене статуса оних водних тела која су идентификована као ризична, након примене мера побољшања или спречавања погоршања;
- (8) Утврђивање разлога због којих водна тела не успевају да достигну циљеве животне средине у случајевима када ти разлози нису идентификовани;
- (9) Утврђивања величине и утицаја непредвиђеног загађења;
- (10) Оцене усклађености са стандардима и циљевима заштићених подручја.

Три типа мониторинга су описана у Анексу V ОДВ: надзорни, оперативни и истраживачки мониторинг. Те три врсте мониторинга имају различите сврхе, које се одражавају у различитом избору мерних места, елемената/параметара квалитета и учесталости узорковања и испитивања. **Надзорни мониторинг** има за циљ да пружи комплетан преглед статуса површинских вода и пружи информације о дугорочним трендовима. Он се спроводи најмање једну годину у току периода Плана управљања речним сливом. Не морају сви елементи

квалитета да се испитују у току исте године. Мониторинг се може поделити у фазе из године у годину, све док је задовољен услов, да су сви елементи квалитета испитивани барем једном у току једне године у периоду трајања Плана управљања речним сливом. **Оперативни мониторинг** даје детаљније информације о квалитету вода у сливном подручју, флексибилнији је и базиран на утицајима. ОДВ захтева да сва водна тела под ризиком од неиспуњења циљева везаних за животну средину буду предмет оваквог типа мониторинга. Ако за одређено водно тело недостају подаци за анализу притисака и постоје недоумице око процене ризика, неопходно је да се оно третира као водно тело "под могућим ризиком" од недостизања циљева животне средине и да се на њему спроводи оперативни мониторинг. **Истраживачким мониторингом** се прикупљају недостајуће информације о притисцима неидентификованог порекла или непознатим утицајима, ефектима акцидентата или неочекиваним природним поремећајима и користи се за детаљнију ревизију поступака у оквиру локалних мера.

Прва анализа резултата мониторинга статуса, процена утицаја на животну средину и економске анализе за свако водно подручје, у складу са техничким упутствима утврђеним у Анексима II и III морају се завршити најкасније четири године од ступања на снагу ОДВ, односно 2004. године (односи се на земље чланице које су 2000. усвојиле ОДВ). При изради прве процене користе се све тренутно доступне информације мониторинга и мишљење стручњака, као и употреба модела за тачнију процену ризика. Ово значи да прва процена ризика не садржи податке о статусу вода који проистичу из мониторинг програма како их дефинише члан 8 ОДВ. Мониторинг је интегрална компонента Оквирне директиве о води где се у члану 5 дају кључне одредбе за израду програма мониторинга. Овим чланом се захтева да се за свако водно подручје спроведе анализа његових карактеристика, преглед утицаја људских активности на статус површинских и подземних вода и економска анализа коришћења воде. Сажет приказ односа између члана 5 и члана 8 ОДВ којима се дефинишу поступци за израду одговарајућег програма мониторинга у складу са израдом плана управљања речним сливом дати су у блок дијаграму на слици 2.6.



Слика 2.6. Блок дијаграм односа чланова 5 и 8 ОДВ-израда програма мониторинга површинских вода

### 3. МОНИТОРИНГ СТАТУСА ПОВРШИНСКИХ ВОДА СРБИЈЕ

#### 3.1. Успостављање мониторинга у складу са Оквирном директивом о води

Усвајањем Закона о водама 2010. године и доношењем са њим усклађених подзаконских аката<sup>8</sup> стекли су се услови да се мониторинг у Републици Србији организује у складу са захтевима Оквирне директиве о води ЕУ (2000/60/ЕС). Први програм мониторинга статуса водних тела површинских вода у Србији, који је усклађен са захтевима ОДВ, започео је 2012. године. Претходних година, 2009, 2010 и 2011. само су поједини биолошки и физичко-хемијски елементи квалитета испитивани према препорученим стандардима ОДВ. Увођењем ОДВ променили су се критеријуми и начин оцењивања статуса водних тела, тако да процене квалитета површинских вода из претходних година, пре 2012. године, нису упоредиве са новим проценама и у овом извештају неће се узимати у обзир. (Табела 3.1)

Један од кључних циљева ОДВ је да заштити статус акватичних екосистема, спречи даље погоршање статуса и/или побољша статус акватичних екосистема. Успех спровођења ових кључних циљева ОДВ, који су идентични са основним циљем из области заштите вода како их прокламује наш „План управљања водама“<sup>9</sup>, оцењује се променом статуса водних тела. Укупан број водних тела површинских вода износи 498 и представља посебан и значајан елемент свих површинских вода Србије, као што је језеро, акумулација, поток, река или канал, део потока, реке или канала. Водна тела су изабрана за јединице које ће се користити код извештавања и процене усклађености са главним циљевима. У том смислу мониторинг програм је обезбедио свеобухватан и међусобно повезан преглед статуса вода сваког сливног подручја како би се испунили критеријуми за класификацију водних тела и оцену еколошког и хемијског статуса површинских вода. Водна тела обухваћена мониторингом у периоду 2012.-2014. године приказана су табеларно (7. Прилози, Табела 7.1). Испитивања су вршена на мерним местима (станицама) која су изабрана тако да омогуће целовит и свеобухватан преглед еколошког и хемијског статуса водних тела, при чему је за свако водно тело дефинисано једно мерно место.

<sup>8</sup> (1) Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. гласник РС, број 96/2010); (2) Правилника о референтним условима за типове површинских вода (Сл. гласник РС, број 67/2011); (3) Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС, број 74/2011); (4) Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање(Сл.гласник РС, број 24/2014)

<sup>9</sup> План управљања водама за слив реке Дунав (Нацрт), Министарство пољопривреде и заштите животне средине, 2014.

Табела 3.1. Елементи квалитета за еколошку и хемијску класификацију река и акумулација према ОДВ и подзаконској регулативи Републике Србије

Биолошки елементи квалитета <sup>10</sup>		Реке	Језера и акумулације	
ЕКОЛОШКИ СТАТУС	○ Водени макробескичмењаци	+	+	
	○ Фитобентос	+	+	
	○ Фитопланктон	+	+	
	○ Макрофите	–	–	
	○ Рибе	–	–	
	<b>Општи физичко - хемијски елементи квалитета <sup>10</sup></b>		+	+
	<b>Специфичне не-приоритетне загађујуће супстанце <sup>11</sup></b>		+	+
	<b>Хидроморфолошки елементи квалитета <sup>10</sup></b>			
	○ Хидролошки режим	±	±	
	○ Континуираност речног тока	–	–	
○ Морфолошки услови	–	–		
ХЕМИЈСКИ СТАТУС	<b>Приоритетне и приоритетне хазардне супстанце <sup>12</sup></b>	+	+	

Напомена: + ради се; ± делимично се ради; – не раде се

Испитивање хидроморфолошких елемената квалитета, макрофита и риба није у надлежности Агенције за заштиту животне средине. Подаци о хидроморфолошким елементима квалитета, као што је хидролошки режим вода (водостај и протицај), део су посебног хидролошког програма.<sup>13</sup>

Мрежа станица мониторинга статуса површинских вода према захтевима ОДВ, успостављена је 2012. год. (Слика 3.1).

<sup>10</sup> Види фусноту 2 на стр.7 и фусноту 8(3) на стр. 32

<sup>11</sup> Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. Гласник РС", бр. 50/2012)

<sup>12</sup> Види фусноту 8(4) на стр. 32

<sup>13</sup> Резултати испитивања квалитета површинских и подземних вода за 2012, 2013. и 2014.годину, Агенција за заштиту животне средине





Слика 3.1. Станице мониторинга статуса површинских вода Србије – Програм 2012.

### **Надзорни мониторинг површинских вода**

Станице надзорног мониторинга представљају "кичму" програма мониторинга површинских вода Републике Србије усклађеног са ОДВ. Положај ових станица омогућава услове за добијање свеобухватног еколошког и хемијског статуса површинских вода и одговарајућу класификацију водних тела. Тако добијени резултати пружају допуне и валидирају процедуре процене утицаја у складу са Анексом II за:

- (1) ефикасну и ефективну израду будућих програма мониторинга,
- (2) процену дугорочних промена природних услова, и
- (3) процену дугорочних промена као последицу распрострањених антропогених активности.



*Река Дрина, Станица надзорног мониторинга - Бадовинци*



Овако конципиран надзорни мониторинг се спроводи најмање једну годину у току периода Плана управљања речним сливом. При одабиру мреже станица надзорног мониторинга водило се рачуна о следећим критеријумима према захтевима ОДВ:

- места са протоком који је значајан за водно подручје као целину, укључујући места на великим рекама са површином слива већом од 2500 km<sup>2</sup>,
- места на којима је количина присутне воде значајна за водно подручје, укључујући велика језера и акумулације,
- места где велика водна тела прелазе границу државе чланице,
- места на прекограничним водотоцима утврђена међудржавним уговорима између Републике Србије и суседних држава, и
- места погодна за процену садржаја загађујућих супстанци које се преносе преко граница наше државе са суседним државама.

Избор параметара за надзорни мониторинг делимично је усклађен према Анексу V, ОДВ, и то:

- параметри који су индикативни за биолошке елементе квалитета,
- параметри који су индикативни за све опште физичко-хемијске елементе квалитета,
- приоритетна група загађујућих супстанци које се испуштају у речне сливове или подсливове, и
- остале загађујуће супстанце које се испуштају у значајним количинама у речне сливове или подсливове.

### ***Оперативни мониторинг површинских вода***

Станице оперативног мониторинга одабране су у складу са захтевима садржаним у Анексу V, 1.3.2. ОДВ.

Циљеви оперативног мониторинга су:

- утврђивање статуса оних водних тела која су идентификована као ризична, у смислу немогућности испуњења задатих циљева животне средине и
- процењивање сваке промене статуса ових водних тела као резултат програма мера.

Оперативни мониторинг се спроводи на свим водним телима за која се дошло до показатеља, на основу резултата анализа претходних мониторинга, да постоји ризик да неће бити задовољени циљеви животне средине из члана 4 ОДВ, као и на оним водним телима у које се испуштају супстанце са приоритетне листе.



*Река Тиса, Станица оперативног мониторинга - Нови Бечеј*

С обзиром да су подаци за анализу притисака непотпуни и самим тим постоје велике непознанице око процене ризика, оперативни мониторинг је спровођен за сва она водна тела која су третирана као водна тела "под могућим ризиком" од недостижања циљева животне средине. Овакав приступ има за циљ добијање неопходних информација за одређивања величине притисака којима су водна тела површинских вода изложена, и сходно томе на њима су праћени:

- параметри који су показатељи оног биолошког елемента квалитета, или више њих, који је најосетљивији на притиске којима су водна тела изложена,
- све испуштене приоритетне супстанце и друге загађујуће супстанце испуштене у значајним количинама, и
- параметри који су показатељи хидроморфолошког елемента квалитета односно хидролошког режима (водостај и протицај).

Приказ односа којима се дефинишу поступци за израду одговарајућег програма мониторинга у складу са израдом плана управљања речним сливом према одредбама ОДВ, дати су у блок дијаграму на слици 2.6 у Поглављу 2.

## 3.2. Оцена еколошког и хемијског статуса површинских вода Србије

### 3.2.1. Водна тела површинских вода

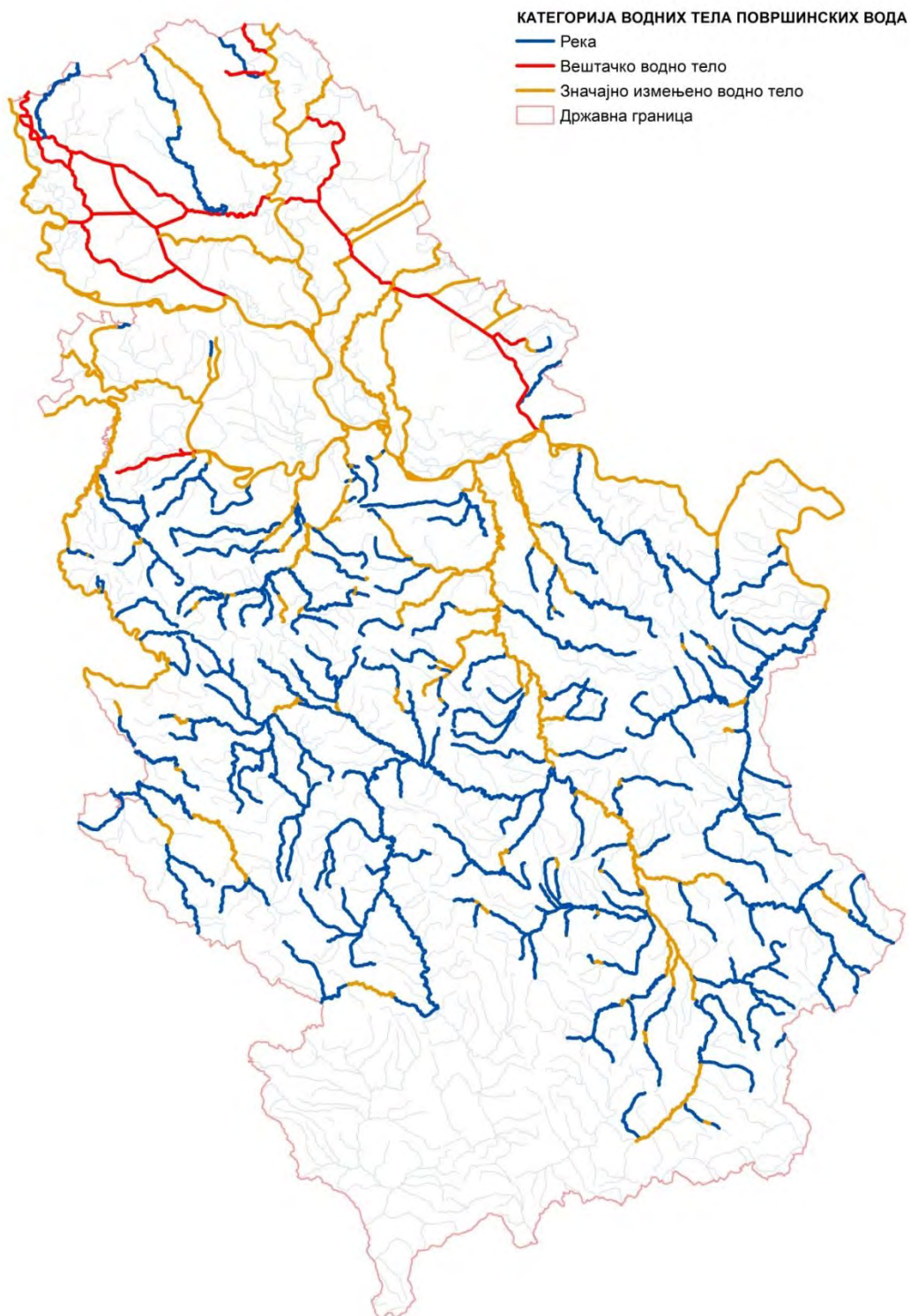
На територији Републике Србије утврђено је укупно 498 водних тела површинских вода<sup>14</sup>. Од тога 493 (99%) водних тела разврстано је у водотоке, док је 5 (1%) водних тела разврстано у језера. Водна тела површинских вода на водотоцима груписана су у три категорије: река (69%), значајно измењено водно тело (28%) и вештачко водно тело (3%). (Слика 3.2). Према дефиницији ОДВ (члан 2): река је водно тело копнене воде које највећим делом тече по површини земље, али може тећи подземно на једном делу свога тока; вештачко водно тело (ВВТ) је водно тело површинске воде створено људском активношћу (канални); значајно измењено водно тело (ЗИВТ) је водно тело површинске воде које је, као резултат физичких измена услед људских активности, битно измењено по својим карактеристикама (акумулације, регулисана корита, итд) и језеро је водно тело стајаће копнене површинске воде.

У циљу сагледавања просторне расподеле категорија водних тела, процента обухваћености водних тела мониторингом статуса, као и просторне реализације програма мониторинга, водна тела површинских вода разврстана су по већим рекама и сливним подручјима (График 3.1 и График 3.2), на следећи начин:

- реке Дунав и Тамиш,
- реке Сава и Тиса са мањим притокама
- каналска мрежа ДТД са водотоцима који се уливају у канале,
- сливна подручја Велике Мораве, Западне Мораве и Јужне Мораве,
- притоке Ђердапа и слив Тимока,
- језера.

Процент обухваћености водних тела мониторингом статуса и просторна неравномерност реализације мониторинга, осим недостатка финансијских средстава као и људских ресурса којим се спроводи мониторинг, условљени су и избором водних тела на просторима са најинтензивнијим антропогеним активностима које имају утицај на животну средину (броја становника, индустријска производња, количине изливених отпадних вода из канализационих система, значајна дифузна загађења, прекогранични утицаји).

<sup>14</sup> Видети фусноту 8 (1) на стр.32



Слика 3.2. Просторна расподела категорија водних тела површинских вода

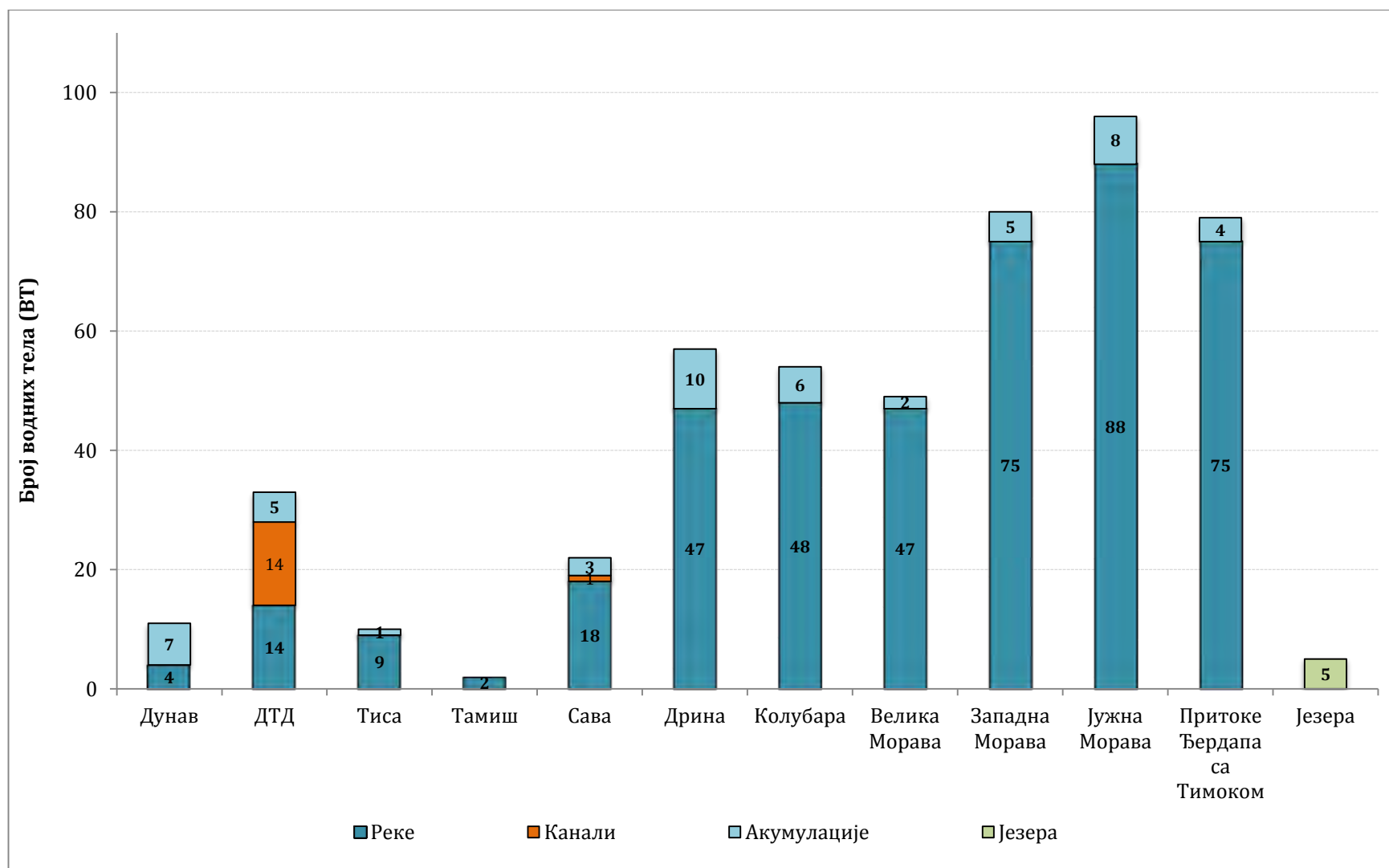


График 3.1. Просторна расподела броја водних тела површинских вода



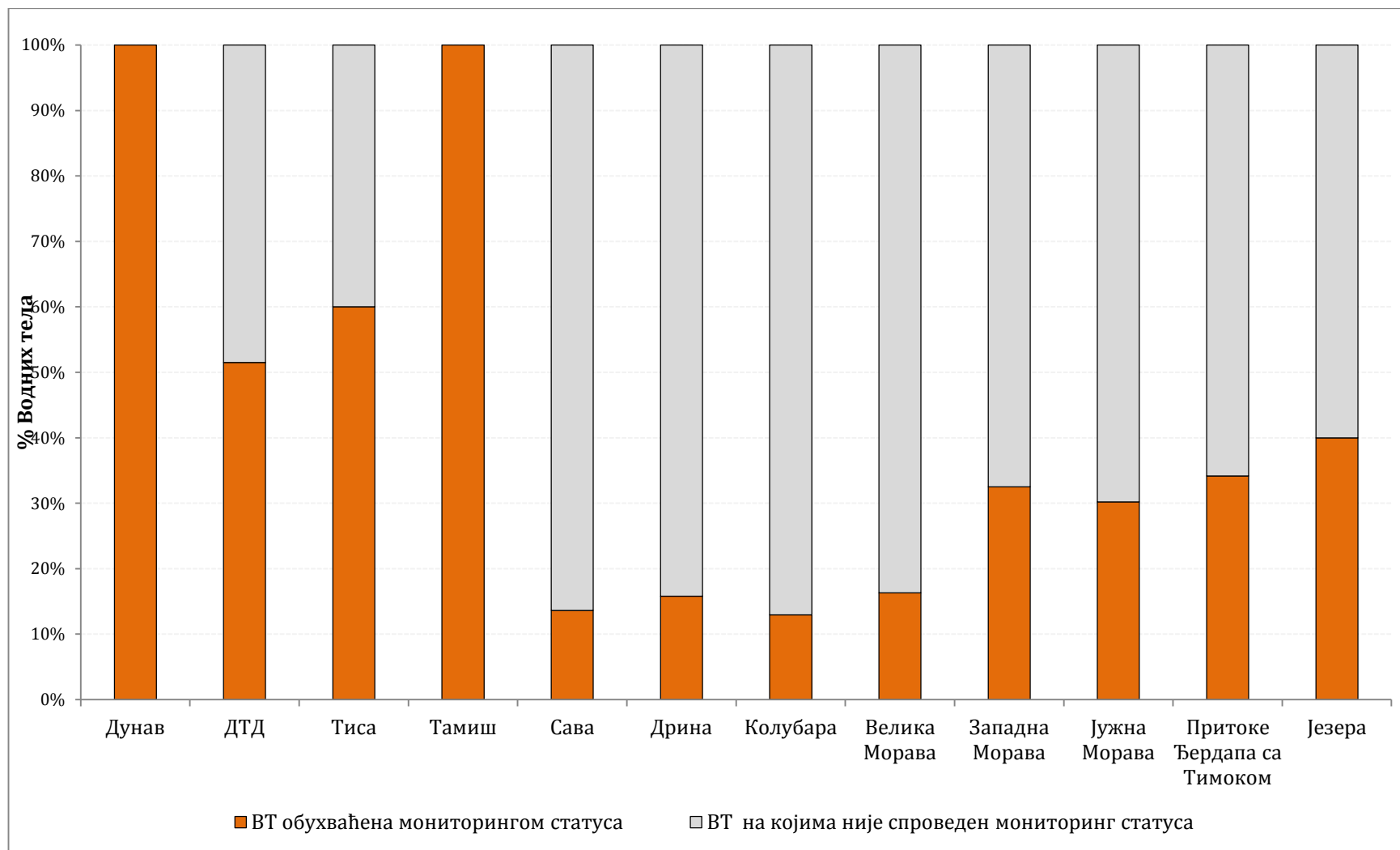


График 3.2 Просторна расподела реализације мониторинга статуса површинских вода



### 3.2.2. Еколошки статус/потенцијал и хемијски статус водотока

Првим програмом мониторинга статуса површинских вода у Републици Србији за 2012. годину обухваћено је 97 станица на водним телима водотока тако што је одређено 49 станица надзорног мониторинга и 90 станица оперативног мониторинга<sup>15</sup>. Већина станица надзорног мониторинга (42 станице) обухваћена је и оперативним мониторингом јер се анализом резултата мониторинга квалитета вода у националној мрежи станица за 2009. и 2010. годину дошло до сазнања да је већина водних тела на којима се налазе станице надзорног мониторинга „под ризиком“. Овим је према ОДВ испоштован критеријум да се на овим водним телима спроведе и оперативни мониторинг прописаних елемената квалитета.

Програмом из 2013. године станице надзорног мониторинга нису мењане али је допуњен сет параметара оних елемената квалитета који нису претходно испитивани<sup>16</sup>. Програм је, такође, укључио и нове станице оперативног мониторинга (23 станице). Резултати испитивања еколошког статуса/ потенцијала и хемијског статуса водотока за прве две године примене ОДВ су обједињени, урађена је процена статуса, што је приказано у Табели 3.2.

Програмом за 2014. годину мониторинг статуса површинских вода је спроведен на укупно 84 станице<sup>17</sup>. Станице надзорног мониторинга су остале непромењене, али као и претходне две године на њима није спроведено испитивање биолошких елемената квалитета, макрофита и риба<sup>18</sup>. Руководећи се резултатима анализа добијеним из претходне две године извршена је релокација станица оперативног мониторинга. На неким водним телима надзорног мониторинга еколошки статус утврђен 2012/2013. разликује се од статуса утврђеног 2014. Важно је напоменути да су неуобичајени природни услови, екстремне количине падавина и поплаве у мају 2014. условили поремећај у хидроморфолошкоим карактеристикама водотока, а самим тим и у структури и саставу биолошких заједница, а посебно заједница акватичних макроинвертебрата (Табела 3.3).

<sup>15</sup> Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса површинских и подземних вода за 2012 (Сл. гласник РС бр.100/2012)

<sup>16</sup> Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса површинских и подземних вода за 2013. годину (Сл. гласник РС бр.43/2013)

<sup>17</sup> Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса површинских и подземних вода за 2014 (Сл. гласник РС бр. 85/2014)

<sup>18</sup> Напомена: Према ОДВ, макрофите се на станицама надзорног мониторинга испитују сваке треће године, а рибе једном на шест година у току важења плана управљања речним сливом. За испитивање ових елемената квалитета потребно је предвидети буџетска средства за ангажовање научноистраживачкиј организација.

Будућим мониторингом статуса биће детаљније сагледане последице поплава у 2014. години, уз предуслов испитивања хидроморфолошких елемената квалитета и недостајућих биолошких елемената квалитета (макрофите и рибе).

Табела 3.2. Оцена еколошког статуса/потенцијала водотока у 2012/2013. години

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса/потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци				
D10	Дунав	Бездан	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D9	Дунав	Богојево	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D8	Дунав	Нови Сад	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D7	Дунав	Сланкамен	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D6	Дунав	Земун	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D5	Дунав	Смедерево	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D4	Дунав	Банатска Паланка	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D3	Дунав	Текија	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D2	Дунав	Брза Паланка	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
D1	Дунав	Радујевац	висок	висок	висок	висок	висок	висок	висок
ML_1	Млава	Братинац	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
PEK_3	Пек	Кучево	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
PEK_4	Пек	Нересница	-	висок	висок	висок	висок	висок	средњи
PEK_1	Пек	Кусићи	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
POR_1	Поречка Река	Мосна (водозахват)	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
TIM_3	Велики Тимок	Чокоњар	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
TIM_4	Велики Тимок	Вржогрнац	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
TIM_1	Велики Тимок	Србово	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
BOR_1	Борска Река	Рготина	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
BOR_2	Бела Борска Река	Слатина	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
KRIV_1	Кривељска Река	Слатина	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок
KRIV_3	Кривељска Река	Мали Кривељ	-	висок	висок	висок	висок	висок	висок

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса/потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци				
СТИМ_1	Црни Тимок	Зајечар_1	-						ВИСОК
СТИМ_2	Црни Тимок	Савинац	-						ВИСОК
ВТИМ_1	Бели Тимок	Зајечар_2	-						ВИСОК
ВТИМ_2	Бели Тимок	Вратарница	-						ВИСОК
ТТИМ	Трговишки Тимок	Књажевац_1	-						ВИСОК
СТИМ_1	Сврљишки Тимок	Књажевац_2	-						ВИСОК
СТИМ_2	Сврљишки Тимок	Подвис	-						ВИСОК
ТИС_2	Тиса	Мартонош							ВИСОК
		Нови Бечеј							
ТИС_1	Тиса	Тител							ВИСОК
ТАМ_2	Тамиш	Јаша Томић	-						ВИСОК
ТАМ_1	Тамиш	Панчево	-						ВИСОК
ZLA	Златица	Врбица	-						ВИСОК
ЈЕGR	Јегричка	Жабалъ(ГВ)	-						ВИСОК
STBEG	Стари Бегеј	Хетин	-						ВИСОК
PLBEG	Пловни Бегеј	Српски Итебеј(ГВ)	-						ВИСОК
BEG	Бегеј	Стајићево(ГВ)	-						ВИСОК
BRZ	Брзава	Марковићево	-						ВИСОК
MORBAN	Моравица	Ватин	-						ВИСОК
KAR	Караш	Добричево	-						ВИСОК
NER_2	Нера	Кусић	-						ВИСОК
KRIVJ_3	Криваја	Карађорђево							ВИСОК
CAN_VR-BEZ	Канал ДТД	Сомбор							ВИСОК

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса/потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци				
CAN_BP-KAR	Канал БП-Кар	Бач							висок
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Бачко Градиште							висок
CAN_NS-SS	Канал ДТД	Нови Сад_1(ГВ)							висок
CAN_KIK	Канал ДТД	Ново Милошево	-	-					средњи
CAN_BP-NB	Канал ДТД	Меленци							висок
		Влајковац	-	-					средњи
NADL	Надел	Старчево	-	-					средњи
CAN_BAJ	Бајски Канал	Бачки Брег_1							висок
PLAZ	Плазовић	Бачки Брег_2	-						висок
CIK_1	Чик	Бачко Петрово Село	-		-				средњи
SA_3	Сава	Јамена							висок
SA_2	Сава	Шабац							висок
SA_1	Сава	Остружница							висок
LIM_4	Лим	Пријеполје	-						висок
UV_3	Увац	Манастир Јања	-				-		висок
UV_2	Увац	Манастир Увац	-						висок
UV_7	Увац	Гоње	-						средњи
VAP	Вапа	Чедово	-						средњи
DR_1	Дрина	Бадовинци	-						висок
DR_3	Дрина	Бајина Башта	-						висок
JAD_1	Јадар	Лешница	-						висок
KOL_1	Колубара	Мислођин	-						висок
KOL_3	Колубара	Бели Брод	-						висок



Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса/потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци				
LJIG_1	Љиг	Боговађа	-						висок
TUR_1	Турија	Велики Црљени	-						висок
TUR_2	Турија	Венчане	-	-	-				средњи
JAB_1	Јабланица	Ровни	-						висок
JAB_3	Јабланица	Ребељ	-						висок
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски Мост	-						висок
VMOR_2	Велика Морава	Трновче (водозахват)							висок
VMOR_3	Велика Морава	Багрдан							висок
RES_1	Ресава	Свилајнац_1 (Испод града)	-						висок
CRN_1	Црница	Параћин_1 (Испод града)	-						висок
ZMOR_4	Западна Морава	Гугаљски Мост	-						висок
ZMOR_2	Западна Морава	Краљево	-						висок
ZMOR_1	Западна Морава	Јасика	-						висок
SKR_1	Скрапеж	Ужичка Пожега	-						висок
DJ_2	Ђетиња	Севојно	-						висок
DJ_3	Ђетиња	Ужице	-						висок
MOR_3	Моравица	Градина	-						висок
CEM_1	Чемерница	Прељина	-						висок
CEM_2	Чемерница	Трбушани	-						висок
BJEL_1	Бјелица	Лучани	-						висок
BJEL_2	Бјелица	Лучани_1	-						висок
RAS_1	Расина	Бивоље	-						висок

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса/потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци				
RAS_3	Расина	Лепенац	-						ВИСОК
BLAT	Блаташница	Блаце	-						ВИСОК
IB_6	Ибар	Батраге	-						ВИСОК
IB_3	Ибар	Рашка	-						ВИСОК
IB_2	Ибар	Ушће	-						ВИСОК
IB_1	Ибар	Краљево	-						ВИСОК
RSK_1	Рашка	Рашка	-						ВИСОК
RSK_2	Рашка	Нови Пазар	-						ВИСОК
JOSRSK	Јошаница	Нови Пазар	-						ВИСОК
JMOR_6	Јужна Морава	Ристовац	-						ВИСОК
JMOR_4	Јужна Морава	Грделица	-						ВИСОК
JMOR_3	Јужна Морава	Корвинград	-						ВИСОК
JMOR_2	Јужна Морава	Алексинач	-						ВИСОК
JMOR_1	Јужна Морава	Мојсиње	-						ВИСОК
TOP_2	Топлица	Пепељевац	-						ВИСОК
TOP_1	Топлица	Дољевац	-						ВИСОК
BANJ_TOP	Бањска	Куршумлија	-						ВИСОК
KOSAN	Косаница	Куршумлија	-						ВИСОК
PUS_1	Пуста Река	Пуковац	-						ВИСОК
JBL_JM_1	Јабланица	Печењевце	-		-				ВИСОК
JBL_JM_2	Јабланица	Лебане	-						ВИСОК
VEГ_1	Ветерница	Лесковац	-						ВИСОК
VEГ_2	Ветерница	Лесковац_1	-						ВИСОК

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса/потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци				
VET_4	Ветерница	Големо Село	-						средњи
VL_1	Власина	Власотинце	-						висок
LUZVL_1	Лужница	Свође	-						висок
	Биначка Морава <sup>19</sup>	Бујановац	-						висок
VRL_1	Врла	Владичин Хан	-						висок
NIS_3	Нишава	Димитровград	-						висок
NIS_1	Нишава	Ниш	-						висок
GAB	Габерска Река	Мртвине	-						висок
JER_2	Јерма	Трнски Одоровци	-						висок
VIS_1	Височица	Криви Дол	-						висок
TEM	Темштица	Темска	-						висок

<sup>19</sup>Напомена: Биначка Морава није обухваћена Правилником о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. гласник РС, број 96/2010)

Табела 3.3. Оцена еколошког статуса/потенцијала водотока у 2014. години

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса/потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци				
D10	Дунав	Бездан						висок	
D9	Дунав	Богојево	-					висок	
D8	Дунав	Нови Сад	-					висок	
D6	Дунав	Земун	-					висок	
D5	Дунав	Смедерево	-					висок	
D4	Дунав	Банатска Паланка	-					висок	
D3	Дунав	Текија	-					висок	
D2	Дунав	Брза Паланка	-					висок	
D1	Дунав	Радујевац	-					висок	
ML_1	Млава	Братинац	-					висок	
PEK_1	Пек	Кусићи	-					висок	
PEK_5	Пек	Благојев камен	-					висок	
POR_1	Поречка Река	Мосна (водозахват)	-					висок	
POR_2	Поречка Река	Милошева Кула	-					висок	
TIM_1	Велики Тимок	Србово	-		-			средњи	
CTIM_3	Црни Тимок	Јабланица	-					висок	
CTIM_4	Црни Тимок	Боговина	-					висок	
VTIM_1	Бели Тимок	Зајечар_2	-					висок	

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће султанце	Оцена еколошког статуса/ потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичењаци				
STIM_3	Сврљишки Тимок	Нишевац	-						висок
TIS_2	Тиса	Мартонош		-	-				висок
		Нови Бечеј	-						
TIS_1	Тиса	Тител	-						висок
TAM_2	Тамиш	Јаша Томић	-						висок
TAM_1	Тамиш	Панчево	-						висок
ZLA	Златица	Врбица	-						висок
JEGR	Јегричка	Жабал(ГВ)	-						висок
STBEG	Стари Бегеј	Хетин	-						висок
PLBEG	Пловни Бегеј	Српски Итебеј(ГВ)	-						висок
BEG	Бегеј	Стајићево(ГВ)	-						висок
BRZ	Брзава	Марковићево	-						висок
MORBAN	Моравица	Ватин	-		-				средњи
KAR	Караш	Добричево	-		-				средњи
NER_2	Нера	Кусић	-		-				средњи
CAN_COS-MS	Канал ДТД	Руски Крстур	-						средњи
CAN_VR-BEZ	Канал ДТД	Сомбор	-						средњи
CAN_BP-KAR	Канал БП-Кар	Бач	-						средњи
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Бачко Градиште	-						средњи
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Српски Милетић	-						средњи



Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће султанце	Оцена еколошког статуса/ потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичењаци				
CAN_OD-SO	Канал ДТД	Дорослово	-						средњи
CAN_NS-SS	Канал ДТД	Нови Сад_1(ГВ)	-						средњи
CAN_KIK	Канал ДТД	Ново Милошево							висок
CAN_BP-NB	Канал ДТД	Меленци	-						средњи
		Кајтасово	-						средњи
CAN_BAJ	Бајски Канал	Бачки Брег_1							висок
PLAZ	Плазовић	Бачки Брег_2	-						висок
SA_3	Сава	Јамена	-		-				висок
SA_2	Сава	Шабац	-		-				висок
SA_1	Сава	Остружница	-						висок
LIM_4	Лим	Пријепоље	-						висок
VAP	Вапа	Чедово	-						висок
DR_1	Дрина	Бадовинци	-						висок
DR_3	Дрина	Бајина Башта	-						висок
JAD_1	Јадар	Лешница	-						висок
KOL_1	Колубара	Мислођин	-						висок
KOL_3	Колубара	Бели Брод	-	-	-				средњи
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски Мост							висок
VMOR_2	Велика Морава	Трновче (водозахват)	-						висок



Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће султанце	Оцена еколошког статуса/ потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичењаци				
VMOR_3	Велика Морава	Багрдан	-						висок
RAV_1	Раваница	Ђуприја	-						висок
RES_1	Ресава	Свилајнац_1 (Испод града)	-						висок
RES_2	Ресава	Манастир Манасија	-						висок
CRN_2	Црница	Бошњане	-						висок
ZMOR_4	Западна Морава	Гугаљски Мост	-						висок
ZMOR_2	Западна Морава	Краљево	-						висок
ZMOR_1	Западна Морава	Маскаре	-	-	-				средњи
SKR_2	Скрапеж	Засеље	-						висок
VRZ_1	Велики Рзав	Ариље	-						висок
IB_6	Ибар	Батраге	-						висок
IB_3	Ибар	Рашка	-						висок
IB_1	Ибар	Краљево	-						висок
JMOR_6	Јужна Морава	Ристовац	-						висок
JMOR_3	Јужна Морава	Корвинград	-						висок
JMOR_1	Јужна Морава	Мојиње	-						висок
TOP_2	Топлица	Пепељевац	-						висок
JBL_JM_3	Јабланица	Лебане 1	-						висок
JBL_JM_4	Јабланица	Шилово							висок

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса/ потенцијала	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци				
VL_2	Власина	Горњи Орах	-						висок
	Биначка Морава*	Бујановац	-				-		средњи
NIS_3	Нишава	Димитровград	-						висок
NIS_1	Нишава	Ниш	-						висок
GAB	Габерска Река	Мртвине	-						висок
JER_2	Јерма	Трнски Одоровци	-						висок
VIS_1	Височица	Криви Дол	-						висок

**Оцена хемијског статуса**

Хемијски статус површинских вода одређује се провером да ли су задовољени стандарди квалитета животне средине (СКЖС) за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце. Хемијски статус водних тела оцењује се на основу резултата мониторинга и изражава се као "добар статус" и "није постигнут добар статус", у случају да је прекорачена бар једна гранична вредност прописана *Уредбом*<sup>20</sup> и приказује се одговарајућим бојама на начин приказан у табели 3.4.

Табела 3.4. Приказ оцене хемијског статуса водних тела површинских вода

Оцена статуса	Боја	
добар	плава	
није постигнут добар статус	црвена	

Оцена хемијског статуса врши се уз обавезну назнаку нивоа поузданости. Ниво поузданости оцене вршен је на основу критеријума датих у *Правилнику*<sup>21</sup>. Примена стандарда квалитета животне средине (СКЖС) за добијене концентрације тешких метала захтева да се узме у обзир: природни ниво концентрације за метале и њихова једињења (уколико оне нису у сагласности са вредностима СКЖС), као и тврдоћа, рН, растворени угљеник органског порекла и други параметри квалитета воде који утичу на биорасположивост метала.<sup>22</sup>

На основу резултата испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, у оквиру трогодишњег програма мониторинга (25/2012, 25/2013, 26/2014)<sup>23</sup>, одређене су меродавне вредности (просечне годишње вредности и максималне измерене вредности) које су упоређене са вредностима стандарда квалитета животне средине (СКЖС), односно просечном годишњом концентрацијом (ПГК) и максимално дозвољеном концентрацијом (МДК) прописаном *Уредбом*<sup>20</sup>. У оцену су укључени само параметри код којих су примењене аналитичке методе са LOD (граница детекције), која је једнака или нижа од вредности 30%-ог релевантног стандарда квалитета животне средине.

<sup>20</sup> Види фусноту 8(4) на стр. 32

<sup>21</sup> Види фусноту 8 (3) на стр. 32

<sup>22</sup> *Напомена:* У периоду када је вршена оцена хемијског статуса за потребе овог извештаја нисмо располагали подацима о природним нивоима концентрација никла, олова и кадмијума.

<sup>23</sup> *Напомена:* Број приоритетних и приоритетних хазардних супстанци обухваћених годишњим програмом мониторинга

Хемијски статус је у 2012. години одређен за 94 водна тела површинских вода (водотока), од тога је *добар* статус утврђен код 65% и *није постигнут добар статус* код 35% водна тела (Табела 3.5). Разлог непостизања доброг статуса су повишене вредности раствореног никла (утврђене на 26 мерних места), раствореног олова (утврђене на 9 мерних места) и раствореног кадмијума (утврђене на 5 мерних места).

Хемијски статус у 2013. години је одређен за 93 водна тела површинских вода (водотока), од тога је *добар* статус утврђен је код 97% и *није постигнут добар статус* код 3% водних тела (Табела 3.6). Разлог непостизања доброг статуса су повишене вредности раствореног никла утврђене на три мерна места.

Хемијски статус у 2014. години је одређен за 83 водна тела површинских вода (водотока), од тога је *добар* статус утврђен је код 59% и *није постигнут добар статус* код 41% водних тела (Табела 3.7). Разлог непостизања доброг статуса су повишене вредности: раствореног никла (утврђене на 31 мерном месту), раствореног олова (утврђена на 1 мерном месту), флуорантена (утврђена на 2 мерна места) и ендосулфана (утврђена на 1 мерном месту).

Хемијски статус одређен је са средњим нивоом поузданости, из разлога што је за оцену статуса коришћено мање од 90%, а више од 60% индикативних хемијских параметара, и што је учесталост испитивања нижа од минимално предвиђене за оцену хемијског статуса. Осим познавања природног нивоа садржаја тешких метала у води неопходни су и подаци о утицајима загађења (катастар/регистар загађивача), да би се дала оцена да ли су садржаји у води и земљишту антропогеног или природног (геолошког) порекла. Познато је да у природи тешки метали доспевају у земљиште распадањем стена и минерала на којима се формира земљиште и процесом еродирања и спирања доспевају у површинске воде. Потврда ових ставова се може добити истраживањем садржаја тешких метала у земљишту у односу на њихове концентрације у стенама и минералима на којима је образовано земљиште.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> *Напомена:* Упоредним прегледом прописаних вредности за СКЖС за растворени никал и олово са прописима држава у региону (Словенија, Хрватска), може се констатовати да је ПГК, у наведеним државама, за никл растворени 20µg/l, а за олово растворено 7.2µg/l, што је за 5 односно 6 пута више од вредности прописаних нашем *Уредбом*.

Табела 3.5. Хемијски статус водних тела површинских вода (водотока) у 2012. години

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2012. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	-
D10	Дунав	Бездан		Ni- растворени	12	16.9	136.3	средњи
D9	Дунав	Богојево		Ni- растворени	11	16.0	100.9	средњи
D8	Дунав	Нови Сад						средњи
D7	Дунав	Сланкамен						средњи
D6	Дунав	Земун		Pb - растворено	12	1.9	19.5	средњи
D5	Дунав	Смедерево		Pb - растворено	12	1.5	14.8	средњи
D4	Дунав	Банатска Паланка						средњи
D3	Дунав	Текија						средњи
D2	Дунав	Брза Паланка						средњи
D1	Дунав	Радујевац						средњи
ML_1	Млава	Братинац						средњи
PEK_3	Пек	Кучево		Cd-растворени	6		0.9	средњи
PEK_1	Пек	Кусићи						средњи
POR_1	Поречка	Мосна (водозахват)						средњи
TIM_3	Тимок	Чокоњар		Ni- растворени Cd-растворени	7 7	51.5 1.1	195.9 4.1	средњи
TIM_1	Тимок	Србово		Ni- растворени	9	23.1	90.1	средњи
BOR_1	Борска река	Рготина		Ni- растворени. Pb - растворени Cd-растворени	6 6 6	154.3 38.4 7.74	616.3 116.7 18.99	средњи
CTIM_1	Црни Тимок	Зајечар_1		Ni- растворени	11	4.3		средњи



Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2012. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	-
BTIM_1	Бели Тимок	Зајечар_2						средњи
TTIM	Трговишки Тимок	Књажевац_1						средњи
STIM_1	Сврљишки Тимок	Књажевац_2						средњи
TIS_2	Тиса	Мартонош						средњи
		Нови Бечеј		Ni- растворени	12	7.2		средњи
TIS_1	Тиса	Тител		Ni- растворени	9	11.5	69.0	средњи
TAM_2	Тамиш	Јаша Томић		Ni- растворени	7	5.2		средњи
TAM_1	Тамиш	Панчево						средњи
ZLA	Златица	Врбица		Ni- растворени	7	4.2		средњи
JEGR	Јегричка	Жабалъ(ГВ)						средњи
STBEG	Стари Бегеј	Хетин		Ni- растворени				средњи
PLBEG	Пловни Бегеј	Српски Итебеј(ГВ)		Ni- растворени	7	6.7		средњи
BRZ	Брзава	Марковићево						средњи
MORBAN	Моравица	Ватин						средњи
KAR	Караш	Добричево						средњи
NER_2	Нера	Кусић						средњи
CAN_VR-BEZ	ДТД Канал Врбас-Бездан	Сомбор		Ni- растворени	6	4.3		средњи
CAN_BP-KAR	ДТД Канал Бачки Петровац-Каравуково	Бач						средњи
CAN_BEC-BOG	ДТД Канал Бечеј-Богојево	Бачко Градиште		Ni- растворени	6	10.1		средњи
CAN_NS-SS	ДТД Канал Нови Сад-Савино Село	Нови Сад_1(ГВ)		Ni- растворени	6	4.3		средњи

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2012. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	-
CAN_BP-NB	ДТД Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј	Меленци		Ni- растворени	6	4.1		средњи
		Влајковац		Ni- растворени	6	5.3		средњи
NADL	Канал Надел	Старчево						средњи
CAN_BAJ	Бајски Канал	Бачки Брег_1		Ni- растворени	11	14.0	86.2	средњи
PLAZ	Плазовић	Бачки Брег_2		Ni- растворени	9	17.2	86.1	средњи
CIK_1	Канал Чик	Бачко Петрово Село		Ni- растворени	2	15.1		средњи
SA_3	Сава	Јамена						средњи
SA_2	Сава	Шабац						средњи
SA_1	Сава	Остружница		Pb-растворено	12	2.7	29.1	средњи
LIM_4	Лим	Пријеполје						средњи
UV_3	Увац	Манастир Јања	-					-
DR_1	Дрина	Бадовинци						средњи
DR_3	Дрина	Бајина Башта						средњи
JAD_1	Јадар	Лешница						средњи
KOL_1	Колубара	Мислођин						средњи
KOL_3	Колубара	Бели Брод						средњи
LJIG_1	Љиг	Боговађа						средњи
TUR_1	Турија	Велики Црљени		Ni- растворени	6	4.7		средњи
JAB_1	Јабланица	Ровни						средњи
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски Мост		Ni- растворени	11	4.0	1.57	средњи
				Cd-растворени	11	0.21		
VMOR_2	Велика Морава	Трновче (водозахват)		Pb - растворено	6	2.6		средњи

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2012. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	-
VMOR_3	Велика Морава	Багрдан		Pb - растворено	11	1.5		средњи
RES_1	Ресава	Свилајнац		Pb - растворено	6	1.3		средњи
CRN_1	Црница	Параћин		Pb - растворено	6	1.8		средњи
ZMOR_4	Западна Морава	Гугаљски Мост						средњи
ZMOR_2	Западна Морава	Краљево						средњи
ZMOR_1	Западна Морава	Јасика						средњи
SKR_1	Скрапеж	Ужичка Пожега						средњи
DJ_2	Ђетиња	Севојно		Ni- растворени Cd-растворени	8 8	5.79 0.29		средњи
MOR_3	Моравица	Градина						средњи
CEM_1	Чемерница	Прељина		Ni- растворени	8	5.8		средњи
BJEL_1	Бјелица	Лучани		Ni- растворени Pb - растворено	7 7	10.3 1.3	46.3	средњи
RAS_1	Расина	Бивоље						средњи
IB_6	Ибар	Батраге						средњи
IB_3	Ибар	Рашка						средњи
IB_2	Ибар	Ушће		Ni- растворени	8	5.2		средњи
IB_1	Ибар	Краљево						средњи
RSK_1	Рашка	Рашка						средњи
JMOR_6	Јужна Морава	Ристовац						средњи
JMOR_4	Јужна Морава	Грделица						средњи
JMOR_3	Јужна Морава	Корвинград						средњи
JMOR_2	Јужна Морава	Алексинац						средњи
JMOR_1	Јужна Морава	Мојсиње						средњи

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2012. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	-
TOP_2	Топлица	Пепељевац						средњи
TOP_1	Топлица	Дољевац						средњи
BANJ-TOP	Бањска	Куршумлија						средњи
PUS_1	Пуста река	Пуковац						средњи
JBL-JM_1	Јабланица	Печењевце						средњи
VET_1	Ветерница	Лесковац						средњи
VL_1	Власина	Власотинце						средњи
-	Биначка Морава*	Бујановац	-					-
VRL_1	Врла	Владичин Хан						средњи
NIS_3	Нишава	Димитровград						средњи
NIS_1	Нишава	Ниш						средњи
GAB	Габерска Река	Мртвине						средњи
JER_2	Јерма	Трнски Одоровци						средњи
VIS_1	Височица	Криви Дол						средњи
TEM	Темштица	Темска						средњи

**Приоритетне и приоритетне хазардне супстанце обухваћене мониторингом у 2012.години:**

**Метали/металоиди:** олово, кадмијум, жива, никл (растворени);

**Пестициди:** атразин, симазин, трифлуралин, алдрин, диелдрин, ендрин, ендосулфан, тербутрин, хлорпирифос, алахлор, диурон, изопротурон, хептахлор-епоксид (изомер В), хептахлор, пентахлорфенол, p.p'-DDT, o.p'-DDT, p.p'-DDD, p.p'-DDE (para-para-DDT, uкрпни DDT), изодрин, антрацен;

**ПАН:** нафтаген, флуорантен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, бензо(г.и.)перилен, индено(1.2.3-с.д)пирен;

**РСВ:** РСВ-28, РСВ-52, РСВ-101, РСВ-118, РСВ-138, РСВ-153, РСВ-180, РСВ-194;

**Напомена:** ПАН и РСВ су одређивани само на граничним профилима Бездан и Мартонош

Табела 3.6. Хемијски статус водних тела површинских вода (водотока) у 2013. години

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2013. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	
D10	Дунав	Бездан		Ni- растворени	10	8.1	36.8	средњи
D9	Дунав	Богојево						средњи
D8	Дунав	Нови Сад						средњи
D7	Дунав	Сланкамен						средњи
D6	Дунав	Земун						средњи
D5	Дунав	Смедерево						средњи
D4	Дунав	Банатска						средњи
D3	Дунав	Текија						средњи
D2	Дунав	Брза Паланка						средњи
D1	Дунав	Радујевац						средњи
ML_1	Млава	Братинац						средњи
PEK_4	Пек	Нересница						средњи
PEK_1	Пек	Кусићи						средњи
POR_1	Поречка	Мосна						средњи
TIM_4	Тимок	Вражогрнац						средњи
TIM_1	Тимок	Србово						средњи
BOR_2	Борска Река	Слатина						средњи
KRIV_1	Кривељска Река	Слатина						средњи
KRIV_3	Кривељска Река	Мали Кривељ						средњи
CTIM_2	Црни Тимок	Савинац						средњи
BTIM_2	Бели Тимок	Вратарница						средњи

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2013. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	
STIM_2	Сврљишки Тимок	Подвис						средњи
TIS_2	Тиса	Мартонош						средњи
		Нови Бечеј						средњи
TIS_1	Тиса	Тител						средњи
TAM_2	Тамиш	Јаша Томић						средњи
TAM_1	Тамиш	Панчево						средњи
ZLA	Златица	Врбица						средњи
JEGR	Јегричка	Жабал(ГВ)						средњи
STBEG	Стари Бегеј	Хетин						средњи
PLBEG	Пловни Бегеј	Српски						средњи
BEG	Бегеј	Стајићево(ГВ)						средњи
BRZ	Брзава	Марковићево						средњи
MORBAN	Моравица	Ватин						средњи
KAR	Караш	Добричево						средњи
NER_2	Нера	Кусић						средњи
KRIVJ_3	Криваја	Карађорђево						средњи
CAN_VR-BEZ	ДТД_Канал Врбас-Бездан	Сомбор						средњи
CAN_BP-KAR	ДТД_Канал Бачки Петровац-Каравуково	Бач						средњи
CAN_BEC-BOG	ДТД_Канал Бечеј-	Бачко Градиште						средњи



Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2013. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	
	Богојево							
CAN_NS-SS	ДТД_Канал Нови Сад-Савино Село	Нови Сад_1(ГВ)						средњи
CAN_KIK	Кикиндски Канал	Ново Милошево						средњи
CAN_BP-NB	ДТД_Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј	Меленци						средњи
		Влајковац						средњи
NADL	Канал Надел	Старчево						средњи
CAN_BAJ	Бајски Канал	Бачки Брег_1		Ni- растворени	9	6.2	34.6	средњи
PLAZ	Плазовић	Бачки Брег_2		Ni- растворени	9	11.0	40.7	средњи
SA_3	Сава	Јамена						средњи
SA_2	Сава	Шабац						средњи
SA_1	Сава	Остружница						средњи
LIM_4	Лим	Пријепоље						средњи
UV_2	Увац	Манастир Увац						средњи
UV_7	Увац	Гоње						средњи
VAP	Вапа	Чедово						средњи
DR_1	Дрина	Бадовинци						средњи
DR_3	Дрина	Бајина Башта						средњи
JAD_1	Јадар	Лешница						средњи
KOL_1	Колубара	Мислођин						средњи
KOL_3	Колубара	Бели Брод						средњи

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2013. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	
LJIG_1	Љиг	Боговађа						средњи
TUR_2	Турија	Венчане						средњи
JAB_3	Јабланица	Ребељ						средњи
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски						средњи
VMOR_2	Велика Морава	Трновче						средњи
VMOR_3	Велика Морава	Багрдан						средњи
RES_1	Ресава	Свилајнац_1						средњи
CRN_1	Црница	Параћин_1						средњи
ZMOR_4	Западна Морава	Гугаљски Мост						средњи
ZMOR_2	Западна Морава	Краљево						средњи
DJ_3	Ђетиња	Ужице						средњи
CEM_2	Чемерница	Трбушани						средњи
VJEL_2	Бјелица	Лучани_1						средњи
RAS_3	Расина	Лепенац						средњи
BLAT	Блаташница	Блаце						средњи
IB_6	Ибар	Батраге						средњи
IB_3	Ибар	Рашка						средњи
IB_1	Ибар	Краљево						средњи
RSK_2	Рашка	Нови Пазар						средњи
JOSRSK	Јошаница	Нови Пазар						средњи
JMOR_6	Јужна Морава	Ристовац						средњи
JMOR_3	Јужна Морава	Корвинград						средњи

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2013. години	Узрок непостизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
-	-	-	-	-	-	µg/l	µg/l	
JMOR_1	Јужна Морава	Мојсиње						средњи
TOP_2	Топлица	Пепељевац						средњи
KOSAN	Косаница	Куршумлија_1						средњи
JBL-JM_2	Јабланица	Лебане						средњи
VET_2	Ветерница	Лесковац_1						средњи
LUZVL_1	Лужница	Свође						средњи
-	Биначка Морава*	Бујановац						средњи
NIS_3	Нишава	Димитровград						средњи
NIS_1	Нишава	Ниш						средњи
GAB	Габерска Река	Мртвине						средњи
JER_2	Јерма	Трнски						средњи
VIS_1	Височица	Криви Дол						средњи
<p><b>Приоритетне и приоритетне хазардне супстанце обухваћене мониторингом у 2013.години:</b>  <b>Метали/металоиди:</b> олово, кадмијум, жива, никл (растворени);  <b>Пестициди:</b> атразин, симазин, трифлуралин, алдрин, диелдрин, ендрин, ендосулфан, тербутрин, хлорпирифос, алахлор, диурон, изопротурон, хептахлор-епоксид (изомер В), хептахлор, пентахлорфенол, р.р'-DDT, о.р'-DDT, р.р'-DDD, р.р'-DDE (para-para-DDT, uкупни DDT), изодрин, антрацен;  <b>РАН:</b> нафтален, флуорантен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, бензо(г,и)перилен, индено(1,2,3-с,д)пирен;  <b>Напомена:</b> Концентрација растворених метала одређивана је само на граничним профилима Бездан, Мартонош, Бачки Брег_1 и Бачки Брег_2</p>								

Табела 3.7. Хемијски статус водних тела површинских вода (водотока) у 2014. Години

Водно тело	Водоток	Профил (мерно место)	Хемијски статус у 2014. години	Узрок не постизања доброг статуса	Број испитивања у току године	Аритметичка средина измерених концентрација	Максимална измерена концентрација	Ниво поузданости
			-	-	-	µg/l	µg/l	
D10	Дунав	Бездан						средњи
D9	Дунав	Богојево		Ni- растворени	4	21.16	39.3	средњи
D8	Дунав	Нови Сад						средњи
D7	Дунав	Сланкамен		Ni- растворени	4	14.9		средњи
D6	Дунав	Земун						средњи
D5	Дунав	Смедерево						средњи
D4	Дунав	Банатска Паланка						средњи
D3	Дунав	Текија						средњи
D2	Дунав	Брза Паланка		Флуорантен	4	0.0084		средњи
D1	Дунав	Радујевац						средњи
ML_1	Млава	Братинац						средњи
PEK_1	Пек	Кусићи						средњи
PEK_5	Пек	Благојев Камен		Ni- растворени	9	10.64		средњи
POR_1	Поречка	Мосна(водозахв						средњи

		ат)						
POR_2	Поречка	Милошева Кула						средњи
TIM_1	Велики Тимок	Србово		Ni- растворени	11	11.48	43.3	средњи
CTIM_3	Црни Тимок	Јабланица						средњи
CTIM_4	Црни Тимок	Боговина(Испод села)						средњи
BTIM_1	Бели Тимок	Зајечар_2						средњи
STIM_3	Сврљишки Тимок	Нишевац						средњи
TIS_2	Тиса	Мартонош		Ендосулфан	12	0.0054		средњи
TIS_2	Тиса	Нови Бечеј		Ni- растворени	10	9.06		средњи
TIS_1	Тиса	Тител		Ni- растворени	12	9.57		средњи
TAM_2	Тамиш	Јаша Томић		Ni- растворени	9	9.89	38.2	средњи
TAM_1	Тамис	Панчево		Ni- растворени	10	10.21	34.8	средњи
ZLA	Златица	Врбица		Ni- растворени	7	4.36		средњи
JEGR	Јегричка	Жабал(ГВ)		Ni- растворени	10	10.82	43.2	средњи
STBEG	Стари Бегеј	Хетин		Ni- растворени	8	10.95		средњи
PLBEG	Пловни Бегеј	Српски Итебеј(ГВ)		Ni- растворени	10	11.71	56.9	средњи
BEG	Пловни Бегеј	Стајићево(ГВ)		Ni- растворени	8	14.78	46.1	средњи
BRZ	Брзава	Марковићево		Ni- растворени	10	5.90		средњи
MORBAN	Моравица	Ватин		Ni- растворени Флуорантен	9 6	10.83 0.0211		средњи
KAR	Караш	Добричево		Ni- растворени	10	7.26		средњи
NER_2	Нера	Кусић		Ni- растворени	11	7.28		средњи
CAN_KOS-MS	ДТД Канал Косанчић-Мали Стапар	Руски крстур		Ni- растворени	9	8.38		средњи
CAN_VR-BEZ	ДТД Канал Врбас-Бездан	Сомбор						средњи
CAN_BP-KAR	ДТД Канал Бачки Петровац-Каравуково	Бач		Ni- растворени	6	15.88		средњи

CAN_BEC-BOG	ДТД_Канал Бечеј-Богојево	Бачко Градиште		Ni- растворени	6	14.15	48.5	средњи
CAN_BEC-BOG	ДТД_Канал Бечеј-Богојево	Српски Милетић		Ni- растворени	8	16.54	56.9	средњи
CAN_OD-SO	ДТД_Канал Оџаци-Сомбор	Дорослово		Ni- растворени	9	4.42		средњи
CAN_NS-SS	ДТД_Канал Нови Сад-Савино Село	Нови Сад_1(ГВ)		Ni- растворени	8	9.20		средњи
CAN_KIK	Кикиндски канал	Ново Милошево		Ni- растворени	6	19.05	69.2	средњи
CAN_BP-NB	ДТД_Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј	Меленци		Ni- растворени	6	8.27		средњи
CAN_BP-NB	ДТД_Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј	Кајтасово		Ni- растворени	9	12.67	36.6	средњи
CAN_BAJ	Бајски канал	Бачки Брег_1		Ni- растворени	10	5.47		средњи
PLAZ	Плазовиц	Бачки Брег_2		Ni- растворени	12	4.93		средњи
SA_3	Сава	Јамена						средњи
SA_2	Сава	Шабац						средњи
SA_1	Сава	Остружница						средњи
LIM_4	Лим	Пријеполје						средњи
VAP	Вапа	Чедово						средњи
DR_1	Дрина	Бадовинци						средњи
DR_3	Дрина	Бајина Башта						средњи
JAD_1	Јадар	Лешница						средњи
KOL_1	Колубара	Мислођин		Ni- растворени	11	4.56		средњи
KOL_3	Колубара	Бели Брод						средњи
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски мост						средњи
VMOR_2	Велика Морава	Трновче(водоза хват)						средњи
VMOR_3	Велика Морава	Багрдан		Pb- растворени	9	1.69		средњи
RAV_1	Раваница	Ђуприја						средњи



RES_1	Ресава	Свилајнац_1(Исп од града)						средњи
RES_2	Ресава	Манастир Манасија						средњи
CRN_2	Црница	Бошњане						средњи
ZMOR_4	Западна Морава	Гугаљски мост						средњи
ZMOR_2	Западна Морава	Краљево		Ni- растворени	11	4.26		средњи
ZMOR_1	Западна Морава	Маскаре						средњи
SKR_2	Скрапеж	Засеље						средњи
VRZ_1	Велики Рзав	Ариље						средњи
IB_6	Ибар	Батраге						средњи
IB_3	Ибар	Рашка						средњи
IB_1	Ибар	Краљево		Ni- растворени	11	4.12		средњи
JMOR_6	Јужна Морава	Ристовац						средњи
JMOR_3	Јужна Морава	Корвинград						средњи
JMOR_1	Јужна Морава	Мојсиње						средњи
TOP_2	Топлица	Пепељевац						средњи
JBL-JM_3	Јабланица	Лебане_1						средњи
JBL-JM_4	Јабланица	Шилово						средњи
VL_2	Власина	Горњи орах						средњи
-	Биначка Морава	Бујановац						
NIS_3	Нишава	Димитровград						средњи
NIS_1	Нишава	Ниш						средњи
GAB	Габерска	Мртвине						средњи
JER_2	Јерма	Трнски Одоровци						средњи
VIS_1	Височица	Криви Дол						средњи

### 3.2.3. Еколошки потенцијал и хемијски статус акумулација

Изградња акумулација и њихово најчешће вишенаменско коришћење постаје по свему судећи трајно опредељење у решавању проблема водоснабдевања у Србији. Међутим, у планирању изградње, начину коришћења и одржавања, акумулације се најчешће третирају као резервоари сировине (у овом случају воде), а не као екосистеми. У основи, погрешна концепција која се одликује у приступу и третирању воде као сировине (за водоснабдевање становништва, индустрију, туризам и др.) а не као животне средине, као и неразумевање природних процеса који се у акумулацији као екосистему дешавају, већ је довео до пропадања или неадекватног искоришћавања појединих акумулација као што су Овчар Бања, Међувршје, Бован, Ђелије, Гружа и др. (Лаушевић, 1995б).

Национални програм мониторинга квалитета вода који је спровођен до 2011. године, по коме су акумулације испитиване једанпут годишње, на три локалитета и три тачке по вертикалном профилу, као и примена појединих неадекватних метода испитивања, узроковали су оскудност података, на основу којих би било могуће утврдити просторно-временску динамику абиотичких и биотичких фактора у акумулацијама. Доношењем нове законске регулативе 2011. године, и усклађивањем Програма мониторинга са захтевима ОДВ 2012. године, стекли су се услови да се примени потпуно другачији приступ у испитивању акумулација. Овакав приступ огледа се, пре свега, у повећању учесталости испитивања, броја локалитета и тачака по вертикалном профилу на којима су вршена испитивања и примени нових метода испитивања биолошких и хемијских елемената квалитета. Методологија испитивања акумулација дата је у прилогу (7. ПРИЛОЗИ, поглавље 7.1). Резултати добијени овим испитивањима битно се разликују од резултата испитивања акумулација пре 2012. год. и не могу се упоређивати са њима. На основу нових резултата, уз све недостатке (учесталост испитивања акумулација је још увек нижа од минималне учесталости испитивања предвиђене ОДВ), могуће је развити моделе "понашања" и предвиђање будућих промена у акумулацијама.

На свим испитиваним акумулацијама 2012-2014. године спроведен је оперативни мониторинг. Према Уредбама<sup>25</sup>, током 2012. год. спроведен је мониторинг на акумулацијама Грлиште, Врутци и Зобнатица. У 2013. год. испитиване су акумулације Првонек, Барје, Зобнатица и Сјеница, а 2014. године Гружа, Бован, Ђелије и Радоиња.

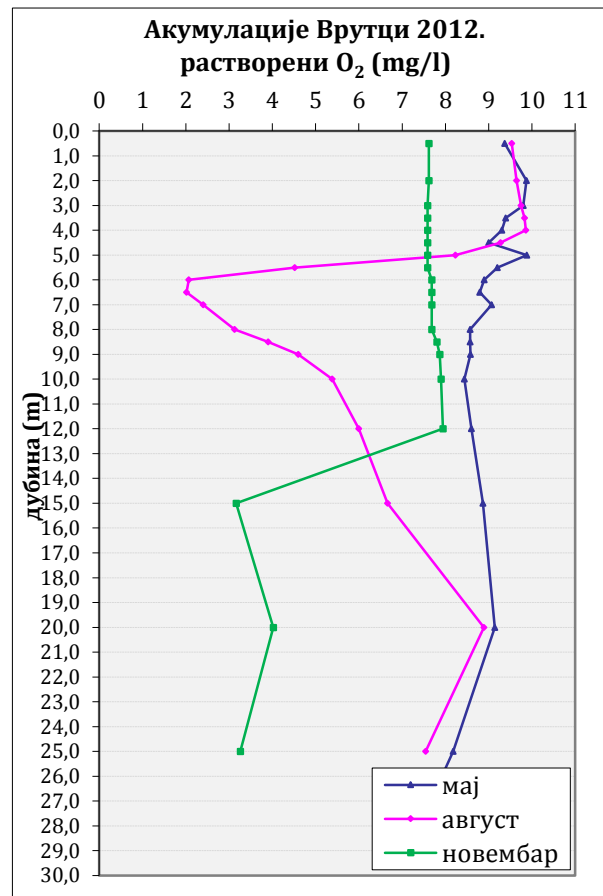
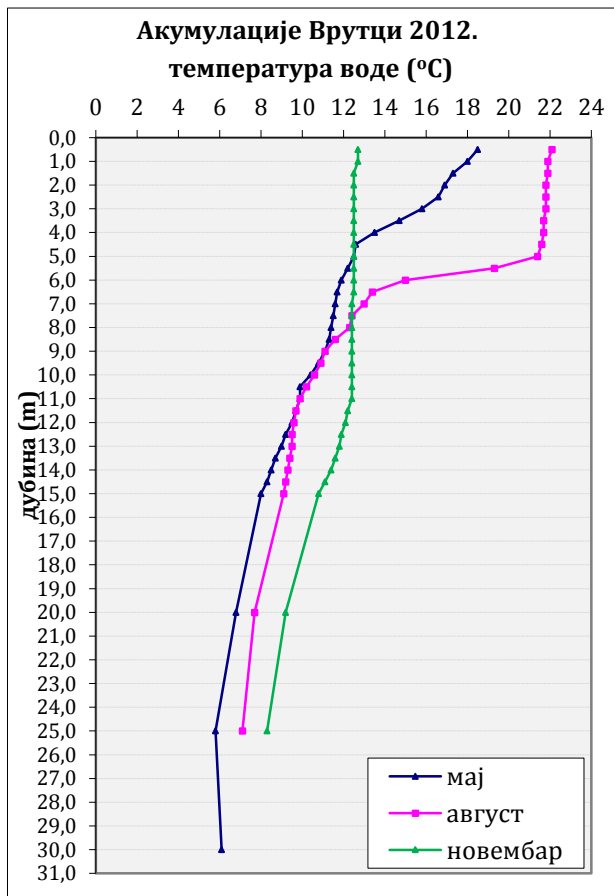
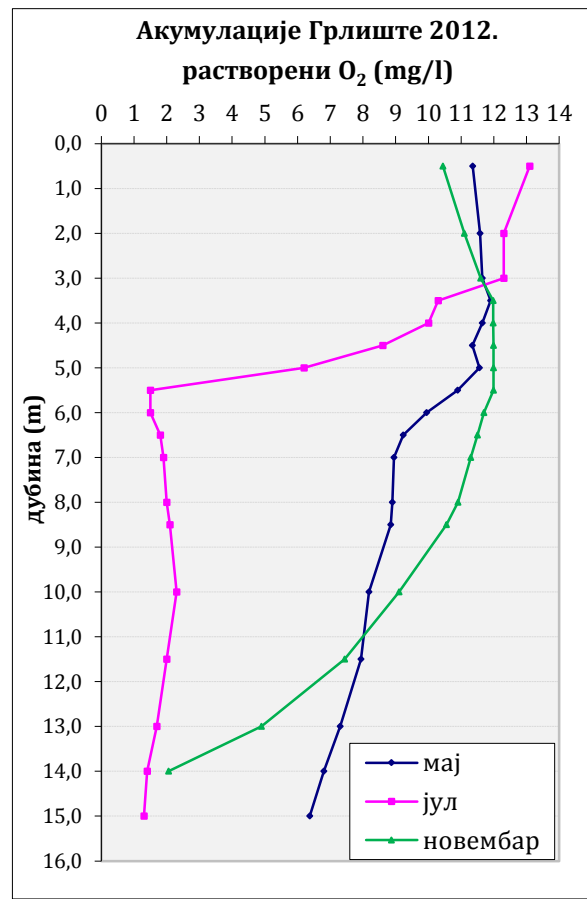
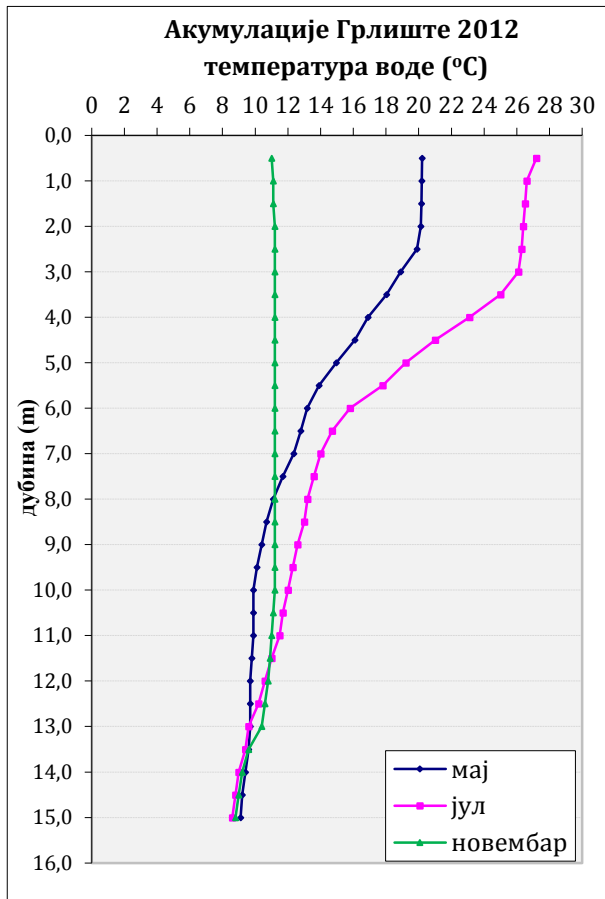
Термички режим акумулација има највећи утицај на све остале абиотичке и биотичке факторе. Већина наших акумулација припада димиктичком типу језерских система умерено-континенталне зоне, што значи да их карактеришу два периода циркулације воде, пролећни и јесењи, директна термичка стратификација у летњем периоду и инверзна (обрнута) стратификација у

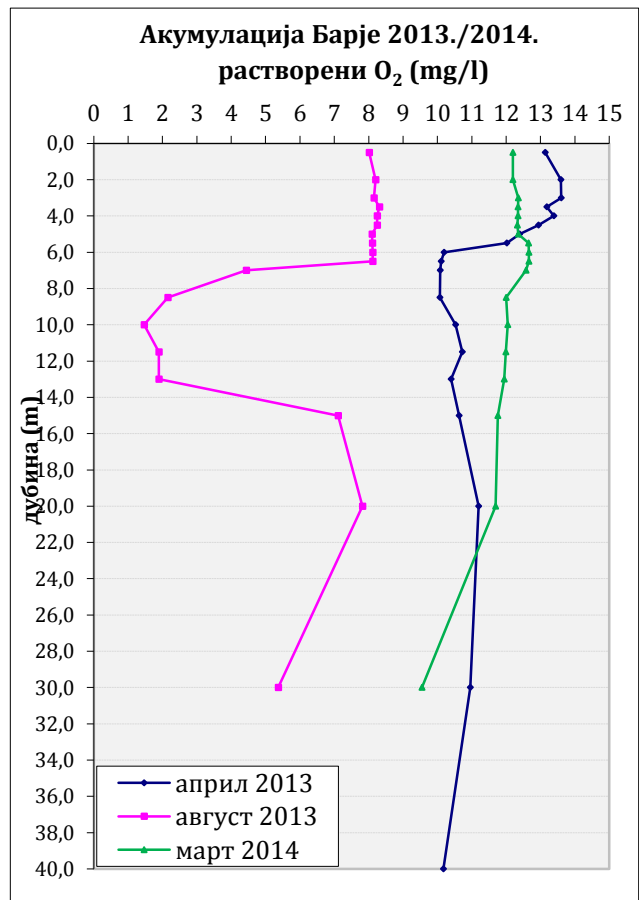
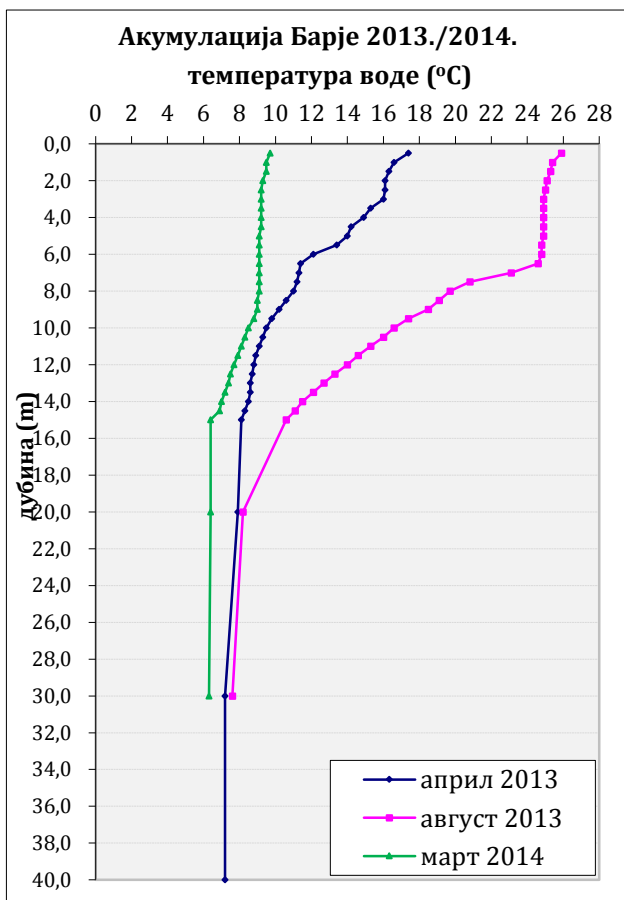
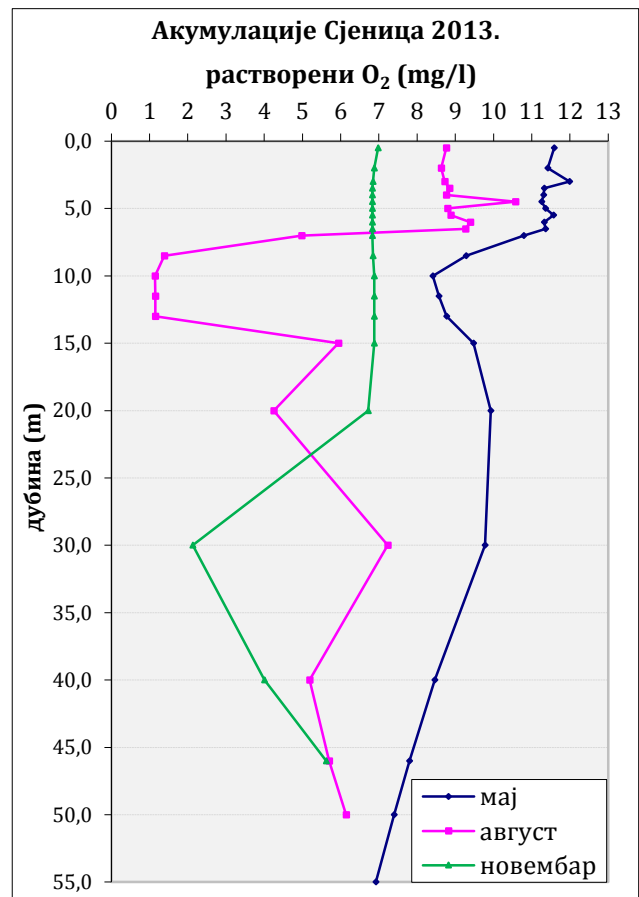
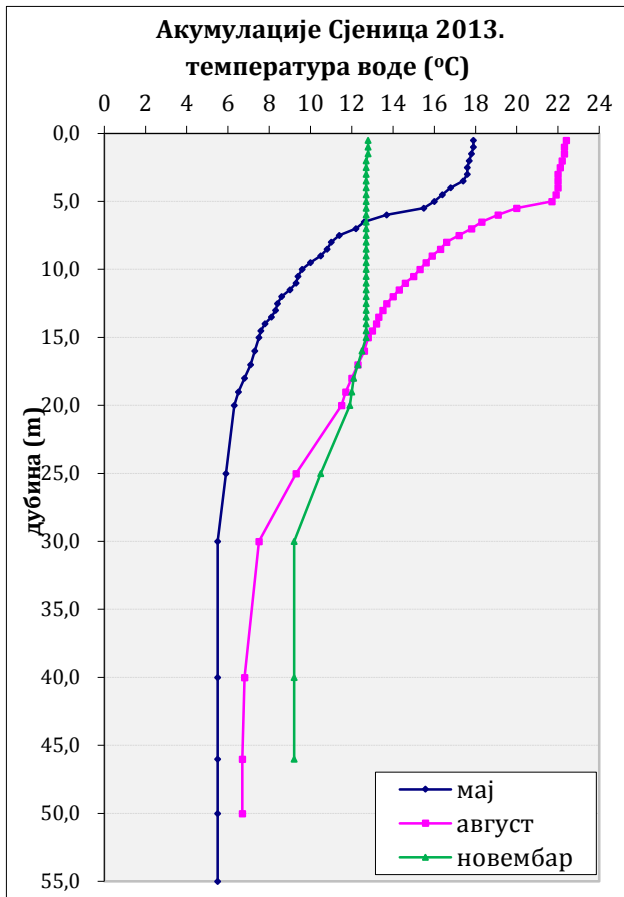
<sup>25</sup> Видети фусноту 15,16 и 17 на стр. 42

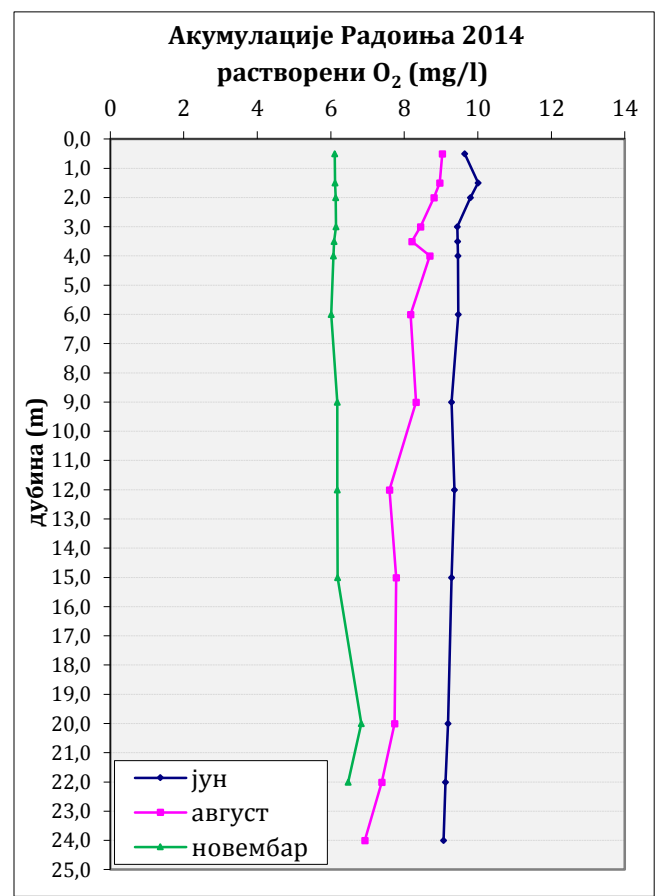
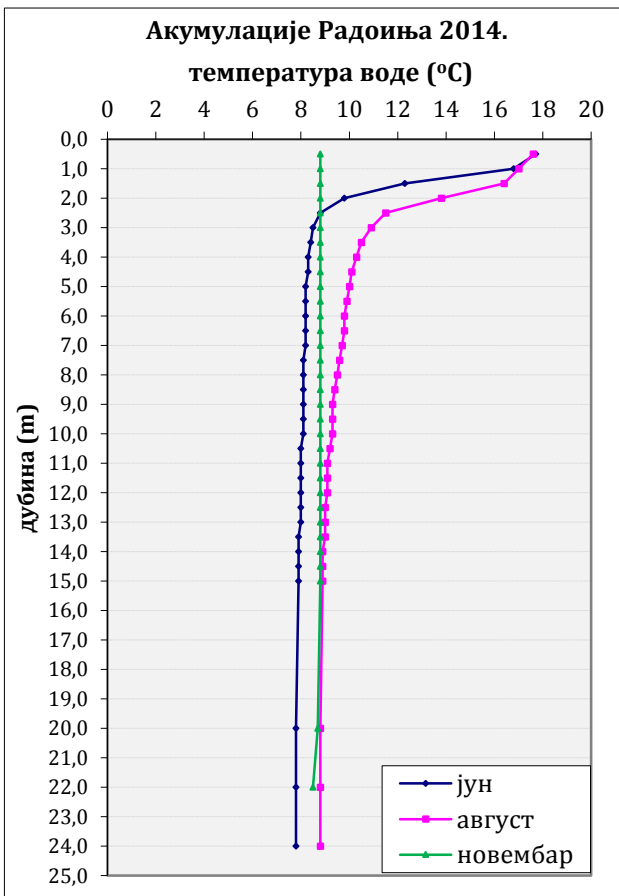
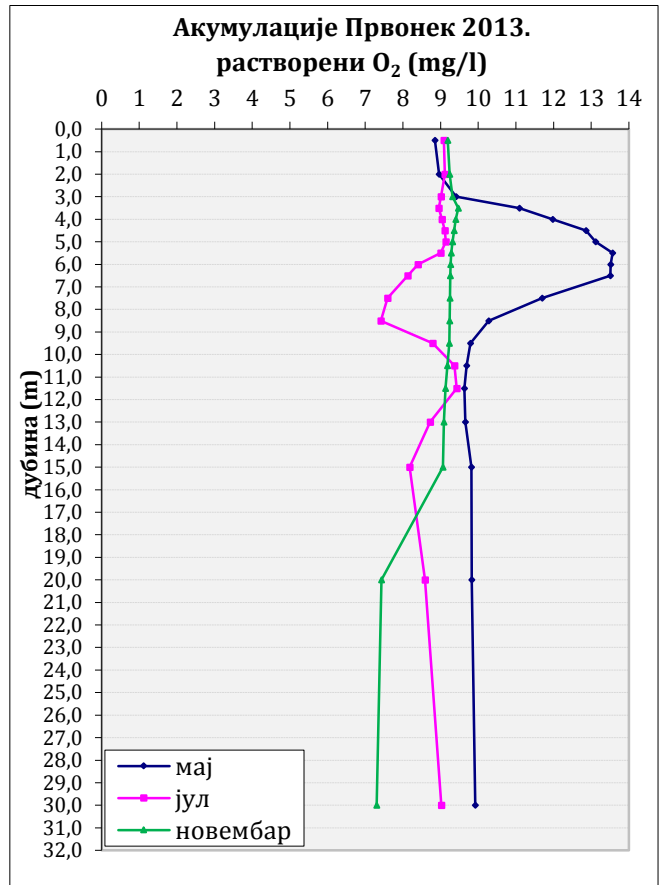
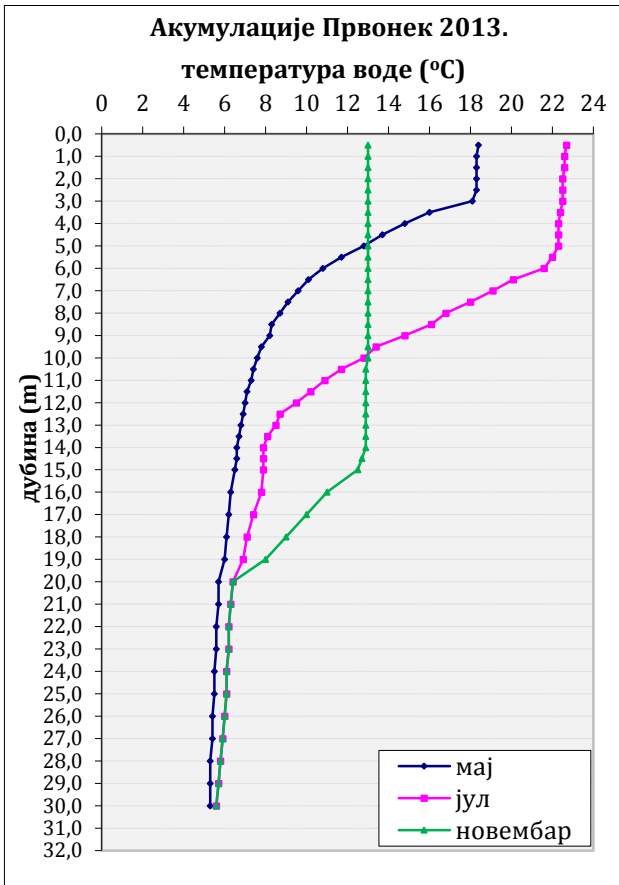
зимском. У зимском периоду температура површинског слоја воде углавном је нижа од температуре највеће густине воде ( $4^{\circ}\text{C}$ ), а често се дешава и да дође до формирања леденог покривача на површини акумулације. Када су зиме благе, инверзна термичка стратификација може изостати, па је онда тотална циркулација и хомотермија карактеристична и у зимском периоду. Тотална циркулација се углавном одржава до почетка априла, а затим са порастом температуре ваздуха почиње да се загрева површински слој воде и то је почетак образовања директне термичке стратификације.

Испитивања показују да се епилимнионски слој у априлу месецу углавном протеже до 2 или 3 m дубине. У мају и јуну се продубљује до дубине од 3 или 4 m, а у јулу и августу углавном до 5 или 6 m дубине. У септембру епилимнион се најчешће протеже до 15 m или преко 20 m дубине. Металимнионски слој (термоклина) на неким акумулацијама образује се на дубини од 2,5 до 5 или 6 m, а на неким од 3,5 до 7 или 8 m у априлу и мају, а затим се продубљује током летњих месеци, да би се у јулу и августу формирао на неким акумулацијама на дубини од 3 до 6,5 m, на неким од 5 до 8 m, а на неким од 6,5 или 7 m па до 12 или 15 m дубине. (График 3.3). У септембру, на неким акумулацијама термоклина се протеже од 22 до 27 m дубине (акумулација Ћелије), а на неким термоклина није јасно изражена већ се формирају два слоја, епилимнион до дубине од 15 m и дубљи слој где температура постепено опада до дна акумулације (Бован, График 3.3)

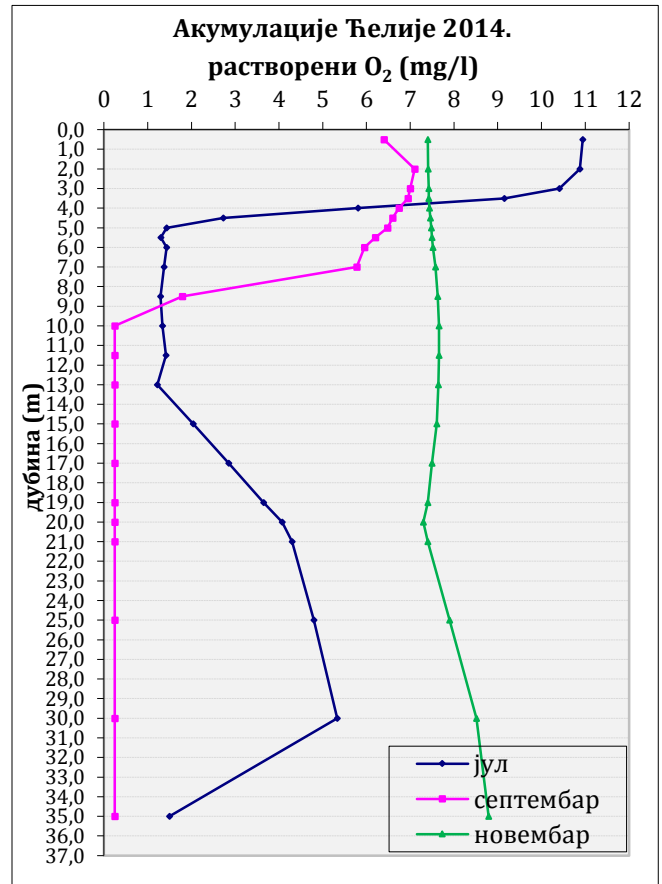
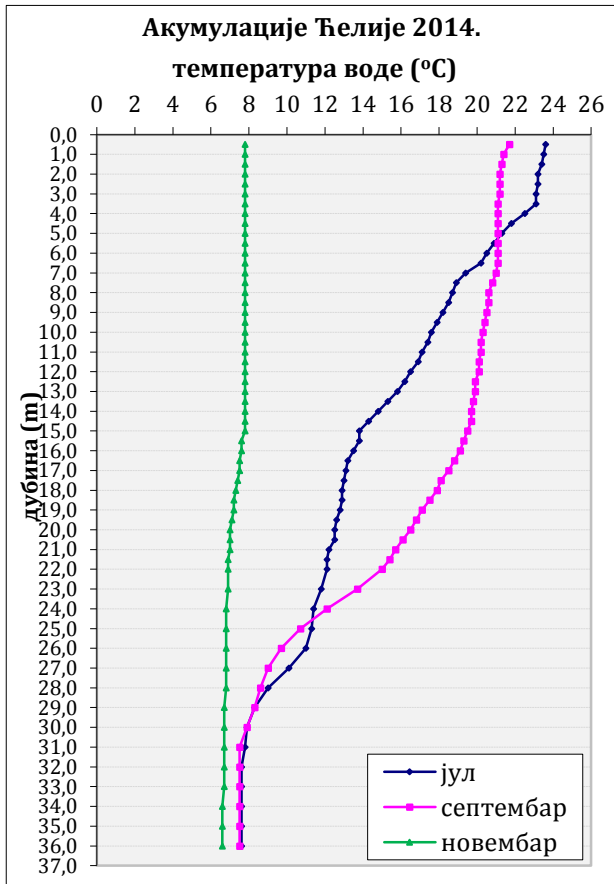
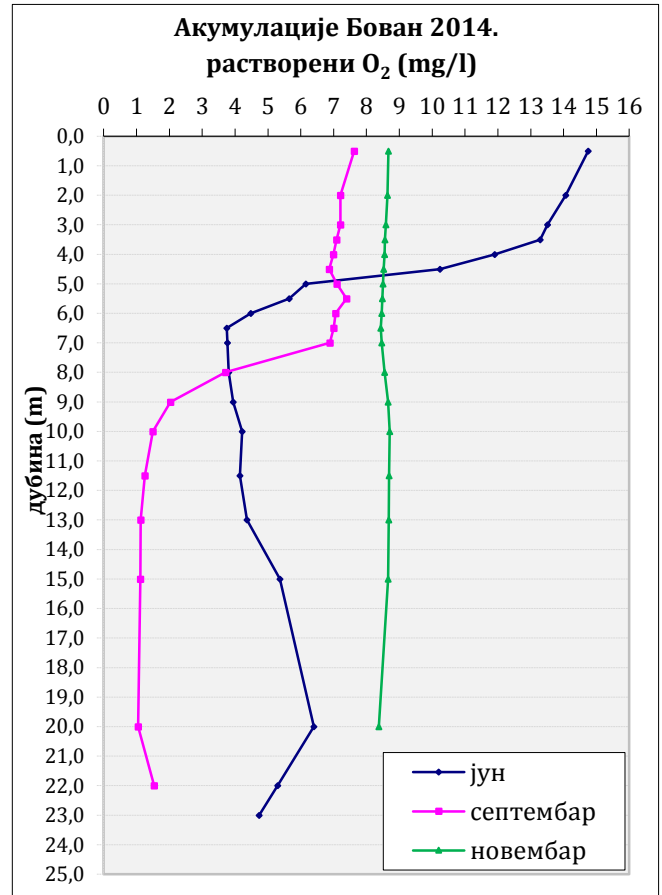
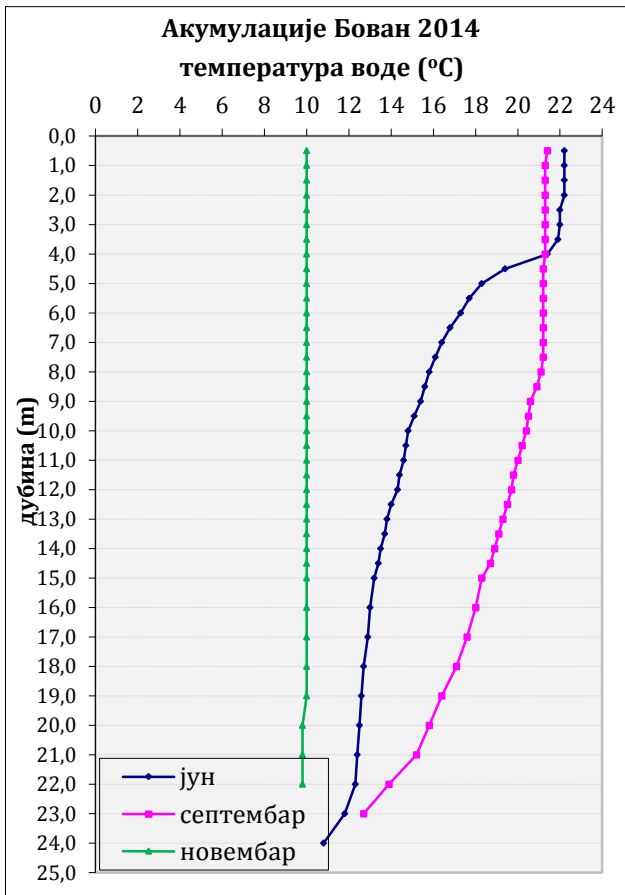
У хиполимниону владају услови релативне хомотермије и његова горња граница је на све већој дубини како се ближи јесењи период. Температура воде у хиполимниону је различита и зависи од дубине акумулације (у дубљим акумулацијама је нижа, а у плићим виша) и ретенционог времена воде (График3.3). У неким акумулацијама не долази до формирања стабилне термичке стратификације, али било да је мање или више изражена она траје до краја вегетационе сезоне (до краја октобра). Термички режим акумулационог језера Радоиња се разликује од осталих, из разлога што се ова акумулација напаја водом из акумулације Кокин Брод, из хиполимнионског слоја, где температура воде није већа од 6 до  $7^{\circ}\text{C}$ . У летњем периоду епилимнион је дубине свега од 1 до 1,5 m, а металимнион се протеже од 1,5 до 3 m дубине (График3.3).











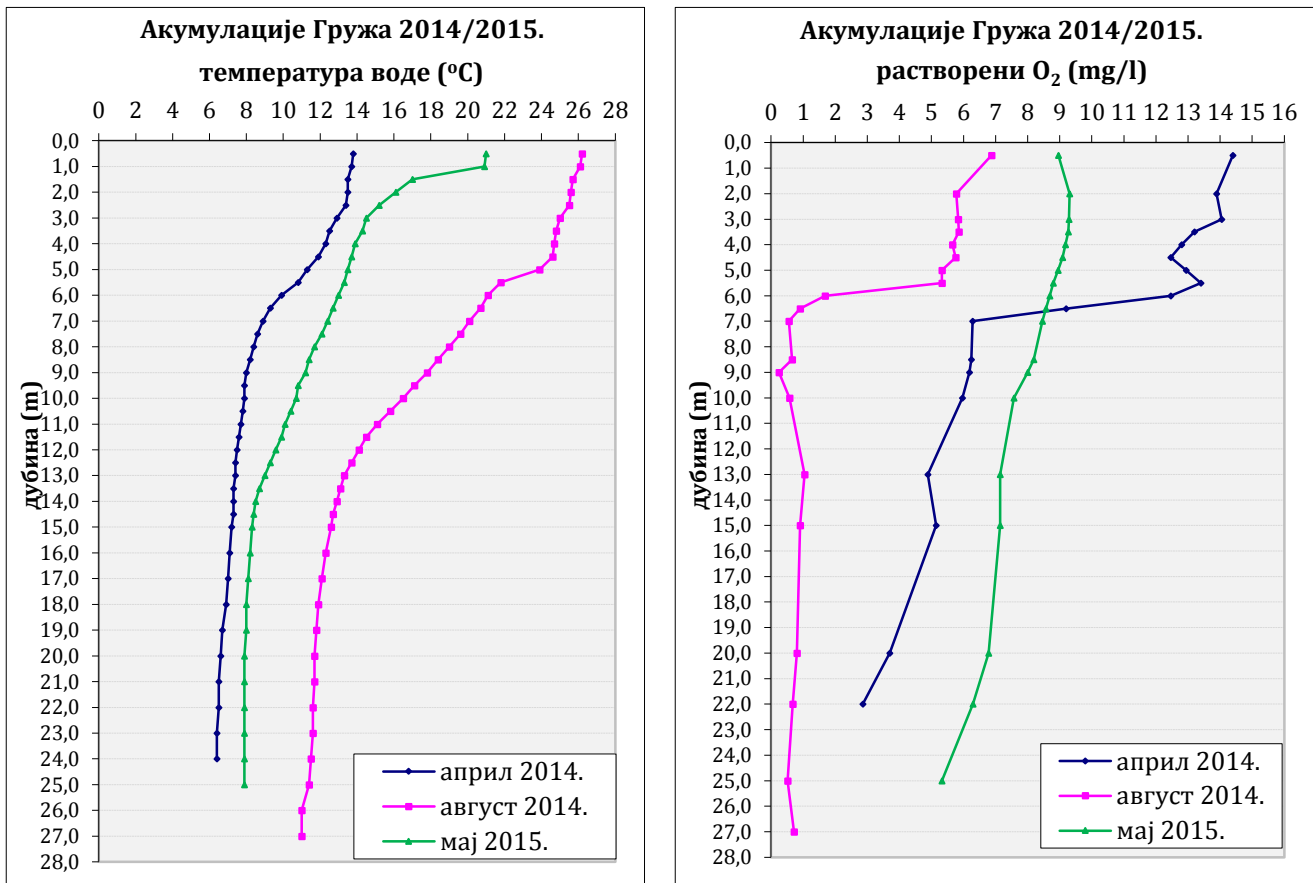


График 3.3. Распоред температуре воде и раствореног кисеоника по дубини акумулација, на локалитету А1 (код бране)

Новембарско испитивање углавном карактерише тотална циркулација воде, услови хомотермије (температура воде од површине до дна акумулације износи од 8 до 13 °C). Стабилне временске прилике у новембру 2013. год., са високим температурама ваздуха, неубичајеним за тај период године, условиле су наставак температурне стратификације воде у акумулационим језерима Сјеница и Првонек. Епилимнион се продубљује до 15 m дубине на акумулацији Првонек, односно до 20 m на Сјеничкој акумулацији. Термоклина је слабије изражена и протеже се од 15 до 20 m на Првонеку, односно 20 до 30 m дубине на Сјеници. Термички режим централног дела акумулација (локалитет Б) и кањона (локалитет Ц) сличан је оном код бране (локалитет А). На улазу у акумулације не успоставља се термичка стратификација, због мале дубине акумулационих језера у том делу.

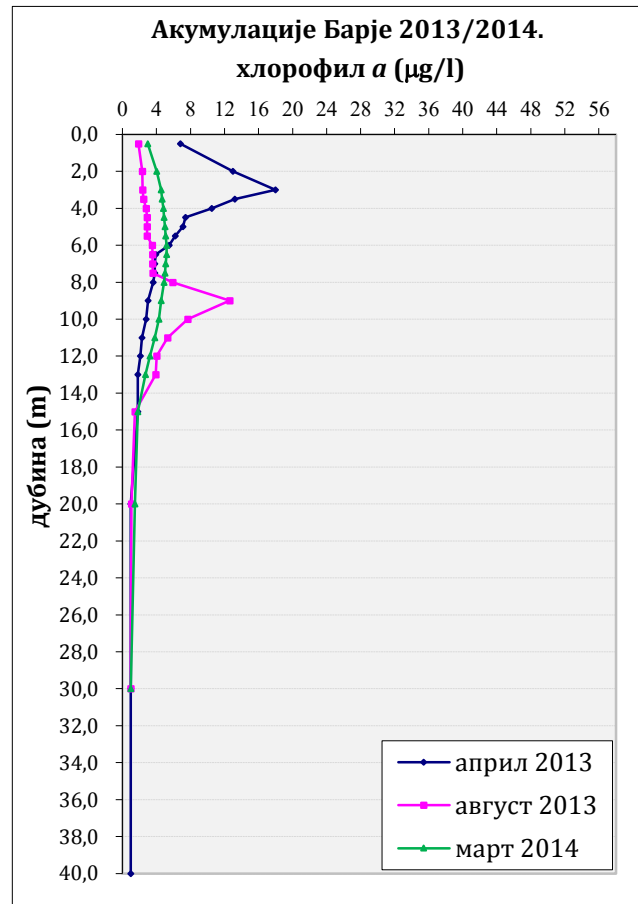
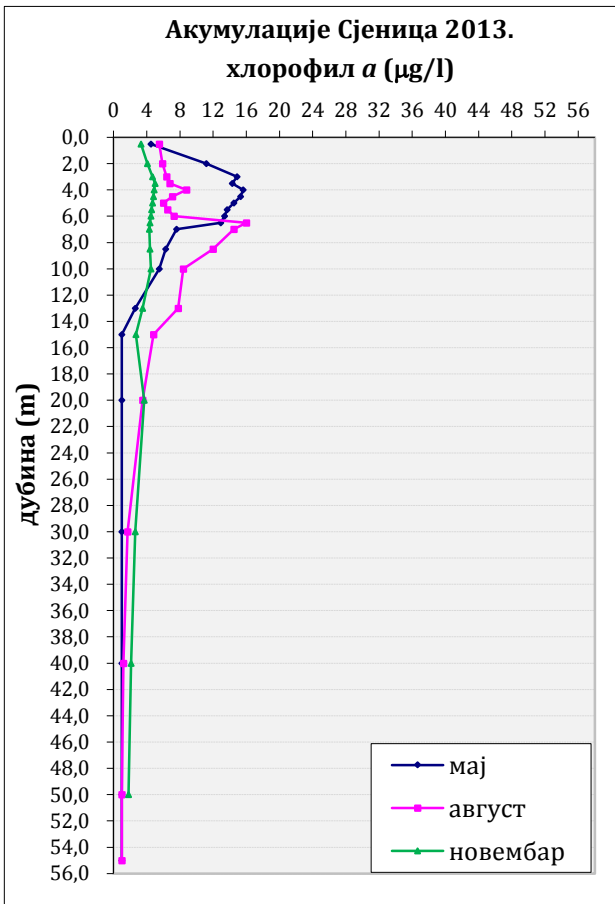
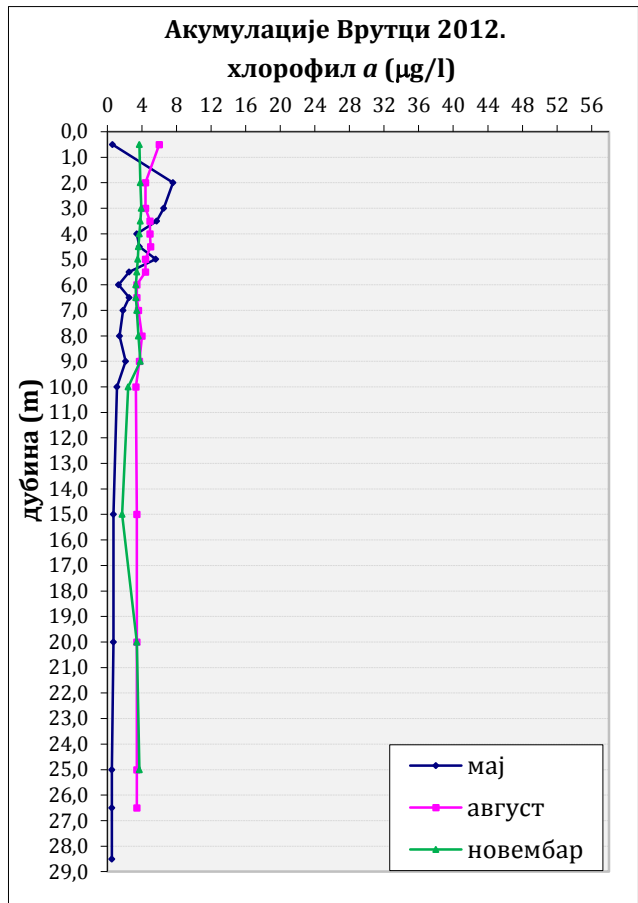
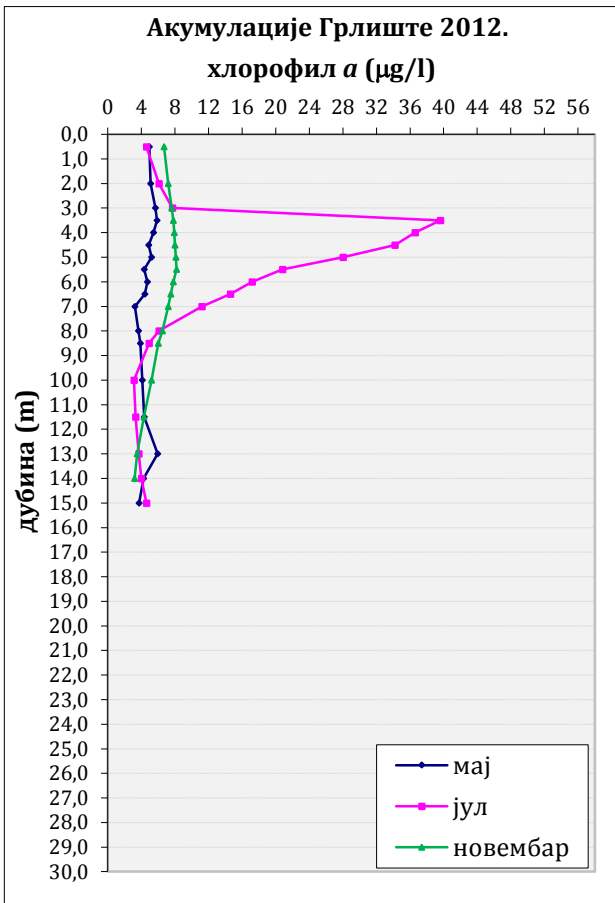
У пролећном периоду загревањем површинских слојева воде долази до интензивније продукције фитопланктона и повећања садржаја раствореног кисеоника у води. Карактеристичне су површинске популације фитопланктона са доминацијом врста силикатних алги. Температурно раслојавање језерске воде утиче на хемизам воде. Формирањем термоклине, на неки начин, ствара се физичка баријера која спречава транспорт нутријената из хиполимниона у епилимнион и дифундовање кисеоника у обрнутом смеру. Од трофичког статуса акумулација зависи просторна и временска дистрибуција животних заједница.

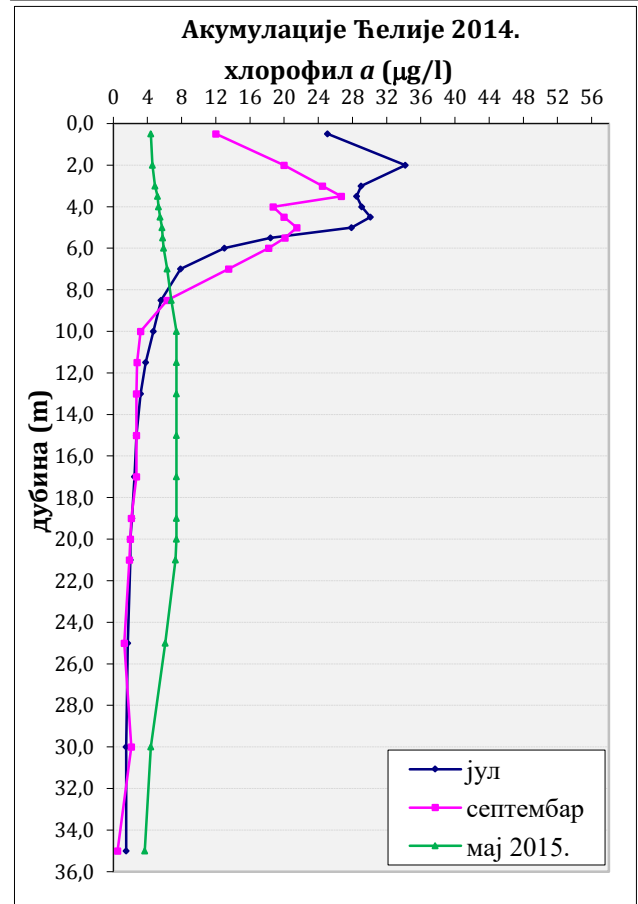
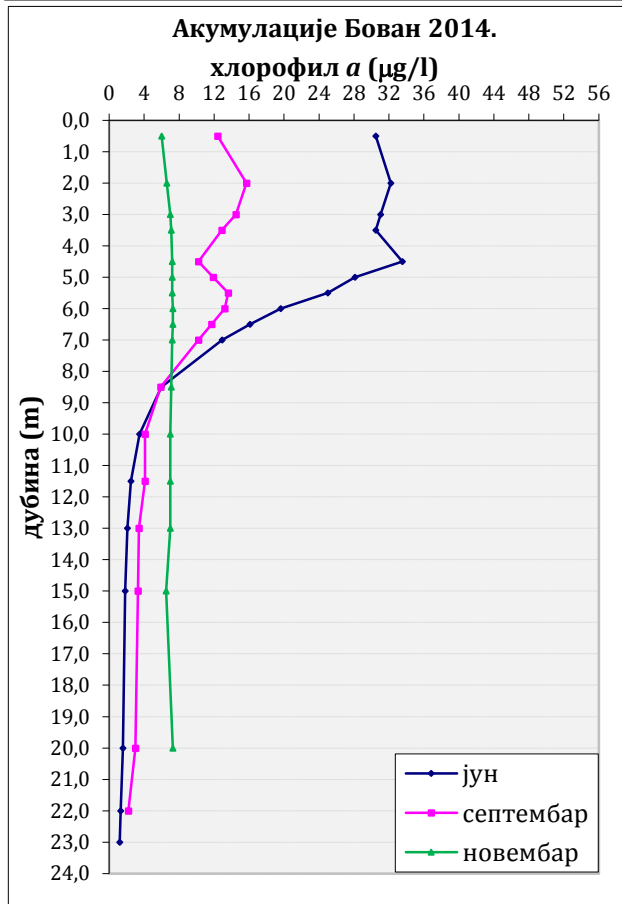
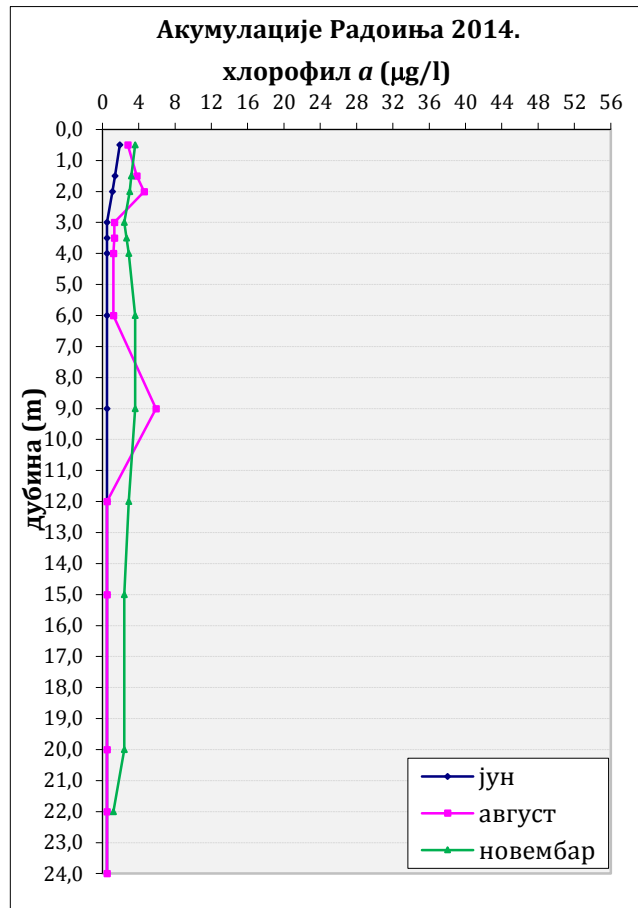
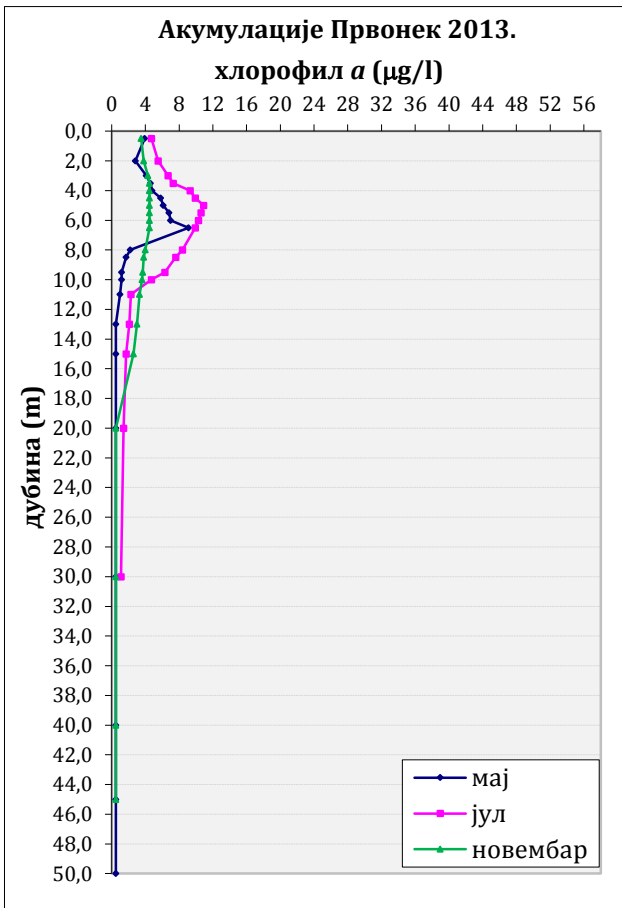
У олиготрофним језерима расположива количина примарних нутријената, који контролишу продуктивност, нагло се смањује у површинским слојевима што потискује популације фитопланктона ка прибежишту у зони испод термоклине. У површинским слојевима остаје једино мала количина обновљивих примарних нутријената која омогућава опстанак летње сиромашне заједнице при површини (Лаушевић, 1995б). Таква ситуација је у акумулацији Радоиња, која је олиготрофно-мезотрофног типа, где се фитопланктон карактерише једноличним саставом и ниском продуктивношћу. Констатован је један максимум развића фитопланктона, у летњем периоду, са слабо израженим пиком у зони испод термоклине (највећа концентрација хлорофила *a* установљена је на 9 m дубине, (График3.4). Вертикална расподела и количина раствореног кисеоника у води је основни показатељ еколошког статуса. Садржај раствореног кисеоника, током целе године у свим слојевима воде акумулације Радоиња, је висок, нема дефицита кисеоника у хиполимниону. Због мале продукције фитопланктона провидност у овим акумулацијама је велика.

У мезотрофним језерима довољна количина примарних ограничавајућих нутријената омогућава да дође до појаве исцрпљивања секундарних ограничавајућих нутријената (нпр. силицијум, микроелементи, витамини) у површинским слојевима, након успостављања стратификације. Популације за чији раст је неопходан секундарни нутријент присиљене су на померање из епилимниона, али се у њему развијају значајне популације врста које или не захтевају, или су прилагођене на раст у условима ниске концентрације

секундарног нутријента и које исцрпљују од пролећа преосталу количину примарних нутријената (Лаушевић, 1995б).

У мезотрофним акумулацијама, као што су Првонек, Врутци, Барје и Сјеничка акумулација (локалитет А, код бране), долази до исцрпљивања нутријената у епилимниону од стране фитопланктона и он се повлачи у дубље слојеве воде, заузимајући нову "еколошку нишу", у слоју металимниона, где владају услови слабијег светлосног интензитета, ниже температуре, али веће концентрације нутријената. Јавља се доминација врста највише прилагођених на ове услове средине. У већини мезотрофних акумулација, у августу месецу, забележен је металимнионски пик развоја алги, и то у доњем слоју металимниона, дебљине свега око 50 cm, који се граничи са хиполимнионом. На графику 3.4 је приказан распоред хлорофила *a* по дубини акумулација, у различитим периодима испитивања, на локалитету А<sub>1</sub> (код бране).







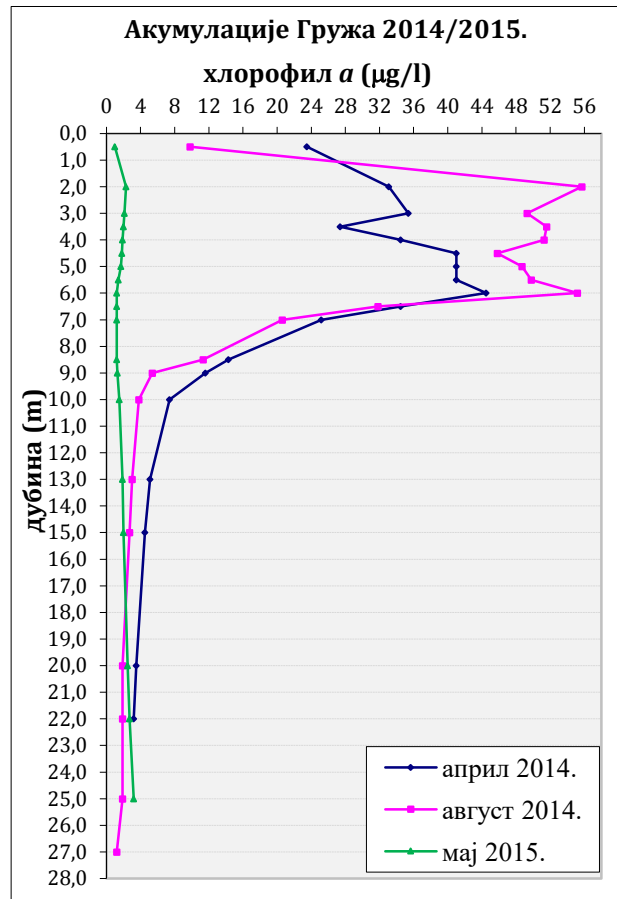


График 3.4. Распоред хлорофила а по дубини акумулација, на локалитету А1 (код бране)

Интензивирање процеса фотосинтезе доводи до повећања садржаја кисеоника у води. На већини акумулација констатована је појава суперсатурације у површинском слоју, па чак и у металимниону. Највећи проценат засићења воде кисеоником констатован је најчешће на дубини од 1 до 3 m изнад дубине максималног хлорофила, или на истој дубини. Успостављањем термичке стратификације долази до стратификације раствореног кисеоника у води. То је нарочито изражено у летњем периоду када садржај кисеоника у води прогресивно опада са дубином (График 3.3). Најнижа концентрација раствореног кисеоника у води констатована је у металимниону (на акумулацији Врутци на 6,5 m дубине- $2,02 \text{ mg l}^{-1}$ ), или у горњим слојевима хиполимниона (на Сјеници и Барју на 10 m дубине- $1,14 \text{ mg l}^{-1}$ , односно  $1,47 \text{ mg l}^{-1}$ ). На акумулацији Првонек није констатован дефицит кисеоника у хиполимниону (График 3.3). Дефицит кисеоника настаје због његовог утроска на разлагање органских материја и респираторне процесе биљних и животињских организама, а слој термокLINE спречава његово дифундовање из епилимниона у хиполимнион.

У средини богатој нутријентима не постоје механизми који омогућавају појаву металимнионског максимума хлорофила. У пролеће велика количина епилимнионских, површинских нутријената стимулише интензиван развој фитопланктона. Такав принос фитопланктона "не пати" од недостатка нутријената и најчешће активно расте током целог лета. Популације које су адаптиране на раст у површинској води постају доминантне у саставу фитопланктона и коначно, својом засеном, уништавају нишу суб-термокLINE (Лаушевић, 1995б).

У еутрофним акумулацијама, као што су Гружа, Ћелије, Бован, Грлиште и Сјеница (на локалитетима Б, Ц и Д), нутријената има довољно у епилимниону током целе године, тако да доминирају површинске популације алги, а састав фитопланктона у дубљим слојевима је сиромашан. У акумулацијама Гружа и Бован констатован је металимнионски максимум хлорофила *a* у априлу, односно јуну, да би током лета ипак дошло до померања популације алги у епилимнион, тако да је летњи максимум хлорофила *a* забележен у површинском слоју воде (График3.4). Значајно је напоменути да максимум хлорофила *a*, на најдубљој тачки (локалитет А, код бране) ни у једној акумулацији није констатован у површинском узорку воде (0,5 m испод површине), већ је готово увек умерен у дубље слојеве епилимниона, најчешће на дубину од 2 до 4 m. . Концентрација хлорофила *a* у слоју епилимниона са максималним хлорофилом може бити од два до девет пута већа од концентрације хлорофила *a* на 0,5 m испод површине. Ова чињеница је веома значајна када је у питању методологија узорковања у акумулацијама. Веома је важно установити дубину на којој је продукција фитопланктона највећа (дубина максималног хлорофила), уколико се то не установи могу се извести погрешни закључци о трофичком статусу, односно еколошком потенцијалу акумулација. Методологијом узорковања у периоду до 2012. год. (површина, средина и дно воденог стуба), дубински максимуми хлорофила никада нису констатовани. Чак и

у случајевима "цветања воде" не формирају се увек површинске агрегације цијанобактерија. Све зависи од тога које врсте су узрочници цветања, површински "цвет" углавном образују азотофиксаторске врсте родова *Aphanizomenon*, *Anabaena* и друге.

У најплићим деловима акумулација (локалитет Ц или Д, улаз у акумулацију) максимум хлорофила забележен је у самом површинском слоју воде. Продукција фитопланктона је толико интензивна да има карактеристике хипереутрофије. Повећана еутрофикација углавном има за последицу "цветање" алги или цијанобактерија у летњем периоду, које се може продужити и током јесени. "Цветању" погодују високе температуре, стабилне временске прилике, опадање нивоа воде у акумулацији, дуже ретенционо време воде, стабилност воденог стуба итд. Еутрофне акумулације су испитиване 2014. год., у њима је констатован интензиван развој алги и/или цијанобактерија, али није забележена појава "цветања" воде, осим на акумулацији Гружа, где су на локалитету Д, формиране површинске агрегације услед "цветања" цијанобактерије *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Bornet & Flahault.

Садржај раствореног кисеоника у води још интензивније опада са дубином него у мезотрофним акумулацијама: и већ у металимниону јавља се његов дефицит. У акумулацији Грлиште дефицит кисеоника у летњем периоду констатован је на дубини од 5,5 m-свега 1,5 mg l<sup>-1</sup>, који се наставио и у хиполимниону. У акумулацији Бован, у септембру, дефицит кисеоника констатован је у епилимниону на 10 m дубине-1,5 mg l<sup>-1</sup>, у акумулацији Ћелије дефицит се јавља у јулу у металимниону на 5 m дубине-1,43 mg l<sup>-1</sup>, а у септембру на десетом метру опада испод 0,5 mg l<sup>-1</sup>. У акумулацији Гружа у летњем периоду дефицит кисеоника констатован на 6 m дубине-0,9 mg l<sup>-1</sup> (График 3.3). У Сјеничкој акумулацији у летњем периоду, на локалитетима Б и Ц, дефицит кисеоника констатован је у металимниону на 6,5 m дубине-1,34 mg l<sup>-1</sup>, односно на 6 m-1,74 mg l<sup>-1</sup>. На локалитету Д, који је најплићи и без температурног раслојавања воде, где је за очекивати да садржај кисеоника буде задовољавајући до дна акумулације, процеси разлагања органске материје су толико интензивни да је дефицит кисеоника констатован већ на 4,5 m дубине-1,78 mg l<sup>-1</sup>.

Повећано присуство цијанобактерија у води акумулација је алармантно из разлога што се већина користи за водоснабдевање, а цијанобактерије потенцијално могу да продукују цијанотоксине, биолошки активне материје, који су веома опасне за организме који живе у води, животиње и човека (Табела 3.8). Сматра се да око 50 % цијанобактерија изазивача цветања има способност продукције цијанотоксина. Цијанотоксини су према начину деловања, односно према типу токсичности који изазивају код животиња и човека подељени у 4 класе: 1) хепатоксини-микроцистини, нодуларини и цилиндроспермопсин, 2) неуротоксини-анатоксини и сакситоксини, 3) дерматотоксини-аплазиатоксини и лингбиатоксин и 4) липополисахаридни ендотоксини-иритирајући токсини (Симеуновић и Свирчев, 2009).

Табела 3.8. Таксони цијанобактерија констатовани у акумулацијама и цијанотоксини које потенцијално могу да продукују

Суанобактерија	цијанотоксин <sup>26</sup>
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> Ralfs ex Bornet & Flahault	сакситоксин, неосакситоксин, микроцистин
<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemm.) Cronberg & Kom.	микроцистин
<i>Chroococcus</i> Nägeli sp	микроцистин
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> (Usachev) P.Rajaniemi, Komárek, R.Willame, P. Hrouzek, K.Kastovská, L.Hoffmann	анатоксин-а
<i>Dolichospermum planctonicum</i> (Brunnthal) Wacklin, L. Hoffmann & Kom.	анатоксин-а
<i>Dolichospermum flos-aquae</i> (Brébisson ex Bornet & Flahault) P.Wacklin, L.Hoffmann & J.Komárek	анатоксин-а, микроцистин
<i>Geitlerinema amphibium</i> (C.Agardh ex Gomont) Anagnostidis	микроцистин цилиндроспермопсин
<i>Limnococcus limneticus</i> (Lemmermann) Komárková, Jezberová, O.Komárek & Zapomelová	микроцистин
<i>Limnothrix redekei</i> (Van Goor) Meffert	микроцистин, лимнотриксин
<i>Limnothrix planctonica</i> (Woloszynska) Meffert	лимнотриксин
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann	микроцистин
<i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittrock) Kirchner	микроцистин
<i>Oscillatoria limosa</i> Agardh ex Gomont	микроцистин
<i>Phormidium tergestinum</i> (Kützing) Anagn. & Kom.	-
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemm.) Kom.-Leg. & Cronberg	микроцистин
<i>Planktothrix rubescens</i> (DeCand. ex Gom.) Anagn. & Kom	микроцистин
<i>Pseudoanabaena limnetica</i> (Lemm.) Kom.	микроцистин
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek & Hindák	микроцистин
<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i> (Forti) Zapomelová, Jezberová, Hrouzek, Hisem, Reháková & Komárková	микроцистин, цилиндроспермопсин

У Табели 3.9 приказана је абунданца и процентуална засупљеност цијанобактерија које су у испитиваном периоду констатоване у акумулацијама.

Еутрофикација је један од водећих узрока загађења у језерима и акумулацијама широм света (Smith et al, 2002), стога је важан корак у развоју ефикасне стратегије управљања језерима и сливним подручјима одређивање које хранљиве материје могу ограничити раст фитопланктона (Smith, 2003).

Примарна продукција у језерима и акумулацијама је првенствено регулисана количином доступног фосфора и стратегије управљања су углавном фокусиране на контролу уноса фосфора (Smith, 2003). Концентрације тог нутријента су веома високе у свим нашим акумулацијама и то је резултирало интензивним растом планктонских алги и цијанобактерија у неким акумулацијама.

<sup>26</sup> Chorus & Barham, 1999; Paerl et al, 2001; Jones et al, 2002; Messineo et al, 2009; Mohamed et al, 2010; Humpage et al, 2012; Pineda-Mendoza et al, 2012; Jakubowska et al, 2013; Svirčev et al, 2013.

Табела 3.9. Абунданца фитопланктона, абунданца и процентулана заступљеност цијанобактерија у испитиваним акумулацијама

Акумулација	Период испитивања	Место узорковања	Абунданца фитопланктона (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	% Cyanobacteria	Абунданца Cyanobacteria (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	Cyanobacteria
Врутици	05.2012.	Ц-0,5m	5136	5.45	280	<i>Aphanocapsa incerta</i>
	08.2012.	Ц-0,5m	12100	0.23	28	
	11.2012.	Ц-0,5m	7484	0.86	64	<i>Planktothrix rubescens</i>
	31.12.2013. (ванредно испитивање)	A-0,5m	89104	99.11	88312	<i>Planktothrix rubescens</i>
		A-10,0m	99252	99.68	98936	
		Ц-0,5m	109414	98.60	107900	
	21.03.2014. (ванредно испитивање)	A-0,5m	107740	98.61	106240	<i>Planktothrix rubescens</i>
		A-3,5m	100496	98.33	98816	
		A-6,0m	189620	99.10	187904	
		Ц-0,5m	42020	91.99	38656	
Грлиште	07.2012.	A-0,5m	22446	15.97	3584	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		A-2,0m	66394	24.25	16100	
		A-4,0m	63367	36.20	22940	
		A-15,0m	9050	22.98	2080	
		Б-0,5m	20518	7.96	1632	
		Б-3,5m	46657	20.92	9760	
		Б-4,0m	40282	15.89	6400	
		Ц-0,5m	25956	5.09	1320	
		Ц-3,0m	50720	10.02	5080	
	11.2012.	Ц-3,5m	22456	2	448	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Ц-5,5m	14702	24.05	3536	
		A-0,5m	2368	4.73	112	
		A-5,5m	4512	14.89	672	
		A-14,0m	2474	45.27	1320	
		Б-0,5m	4940	9.07	448	
		Б-5,5m	3894	1.44	56	
		Б-10,0m	3738	15.09	560	
		Ц-0,5m	2884	14.42	416	
Сјеница	05.2013.	Ц-3,0m	2500	19.2	672	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Ц-5,5m	3056	10.9	336	
		A-0,5m	22543	2.16	486	
		A-4,0m	11864	1.52	180	
		Б-5,0m	11368	1.72	196	
		Ц-0,5m	9216	2.73	252	
		Ц-2,0m	10884	0.77	84	
	08.2013.	Ц-4,5m	4552	2.46	112	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Д-0,5m	18354	32.34	5936	
		Д-2,0m	13484	13.5	1820	
		A-0,5m	8544	0.47	40	
		A-7,0m	11146	37.18	4144	
08.2013.	A-20,0m	933	6.43	60	<i>Limnothrix redekei; Pseudoanabaena limnetica</i>	
	Б-0,5m	12152	3.23	392		
08.2013.	Б-6,5m	29296	4.59	840		

Акумулација	Период испитивања	Место узорковања	Абунданца фитопланкто на (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	% Суапобактерија	Абунданца Суапобактерија (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	Суапобактерија
	11.2013.	Б-20,0m	1559	9.62	150	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Ц-0,5m	24300	4.84	1176	<i>Limnothrix planctonica; Limnothrix redekei; Aphanocapsa incerta</i>
		Ц-5,5m	64227	38.31	24603	
		Ц-20,0m	1067	3.28	35	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Д-0,5m	229835	13.03	29946	<i>Limnothrix planctonica</i>
		Д-3,0m	138558	15.36	21284	
		Д-8,0m	11208	13.99	1568	
		А-0,5m	2328	1.2	28	
		А-3,5m	3164	2.65	84	
		А-20,0m	3304	7.69	254	<i>Aphanocapsa incerta; Geitlerionema amphibium</i>
		Б-0,5m	11614	6.27	728	<i>Aphanocapsa incerta; Limnothrix planctonica</i>
		Б-3,5m	8388	9.70	814	<i>Aphanocapsa incerta; Geitlerionema amphibium</i>
		Б-20,0m	478	68.2	326	<i>Geitlerinema amphibium; Limnothrix planctonica; Aphanocapsa incerta</i>
		Ц-0,5m	3436	22.24	764	<i>Geitlerinema amphibium; Aphanocapsa incerta; Limnothrix planctonica</i>
	Ц-10,0m	3441	20.84	717	<i>Geitlerinema amphibium; Limnothrix planctonica</i>	
	Ц-19,0m	2200	7.64	168	<i>Limnothrix planctonica</i>	
	Д-0,5m	16640	17.79	2842	<i>Aphanocapsa incerta; Limnothrix planctonica; Geitlerinema amphibium; Dolichospermum flosaquae; Micocystic aerugionosa; Planktolyngbya limnetica</i>	
	Д-3,5m	18372	14.02	2576	<i>Aphanocapsa incerta; Geitlerinema amphibium; Planktolyngbya limnetica</i>	
	Д-9,5m	8858	28.16	1799	<i>Limnothrix planctonica; Aphanocapsa incerta; Geitlerinema amphibium</i>	
	Барје	04.2013.	Б-3,0m	29189	1.73	504
Б-6,5m			6580	0.85	56	
Б-20,0m			227	2.27	4	
Ц-0,5m			15555	0.13	20	
Ц-3,0m			12417	0.03	4	
Ц-13,0m			1166	0.69	8	
03.2014.		А-0,5m	1195	0.59	7	<i>Oscillatoria limosa; Phormidium tergestinum; Planktothrix sp.</i>
		А-6,0m	5135	0.21	9	
		Б-0,5m	1092	0.64	7	
		Б-6,0m	4774	0.13	6	<i>Oscillatoria limosa; Phormidium tergestinum</i>
		Ц-0,5m	3174	0.19	6	
		Ц-2,5m	2724	0.44	12	
Првонек	11.2013.	А-0,5m	3338	62.91	2100	<i>Dolichospermum planctonicum</i>
		А-6,5m	3798	47.39	1800	
		Б-0,5m	2185	50.34	1100	
		Б-6,5m	3495	80.11	2800	
		Ц-0,5m	2339	81.23	1900	



Акумулација	Период испитивања	Место узорковања	Абунданца фитопланктона (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	% Суапобактерија	Абунданца Суапобактерија (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	Суапобактерија
		Ц-3,5m	2692	89.15	2400	
		Ц-5,5m	3171	69.38	2200	
Зобнагица	06.2013.	Б-0,5m	19644	55.89	10980	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Snowella lacustris</i> ; <i>Merismopedia tenuissima</i> ; <i>Geitlerinema amphibium</i> ; <i>Snowella lacustris</i> ;
	08.2013.	Б-0,5m	165376	59.00	97578	<i>Merismopedia tenuissima</i> ; <i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Geitlerinema amphibium</i> ; <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> ; <i>Snowella lacustris</i> ; <i>Cuspidothrix issatschenkoii</i> ; <i>Limnococcus limneticus</i> ; <i>Limnothrix redekei</i>
	10.2013.	Б-0,5m	40404	51.91	20974	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Geitlerinema amphibium</i> ; <i>Snowella lacustris</i> ; <i>Cuspidothrix issatschenkoii</i> ; <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> ; <i>Limnococcus limneticus</i> ; <i>Pseudoanabaena limnetica</i>
Бован	06.2014.	А-0,5m	23028	19.31	4446	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Merismopedia tenuissima</i>
		А-4,5m	27492	2.87	790	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Б-0,5m	17038	3.84	678	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Merismopedia tenuissima</i>
		Б-3,5m	19042	2.46	468	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Ц-0,5m	16740	4.42	740	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Merismopedia tenuissima</i>
		Ц-3,5m	14624	7.44	1088	
	09.2014.	А-0,5m	28914	19.37	5602	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Planktolyngbya limnetica</i> ; <i>Oscillatoria limosa</i>
		А-2,0m	27444	3.57	980	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> ; <i>Planktolyngbya limnetica</i> ; <i>Aphanocapsa incerta</i>
		Б-0,5m	15632	12.31	1628	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Limnococcus limneticus</i> ; <i>Planktolyngbya limnetica</i>
		Б-3,0m	19946	8.55	1705	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Planktolyngbya limnetica</i> ; <i>Limnococcus limneticus</i>
		Б-10,0m	5670	3.39	192	<i>Pseudoanabaena limnetica</i>
		Ц-0,5m	23316	16.04	3740	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Limnococcus limneticus</i>
		Ц-6,5m	20530	4.45	914	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Pseudoanabaena limnetica</i>
		Ц-11,0m	12174	9.66	1176	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Д-0,5m	32770	22.76	7458	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Limnococcus limneticus</i>
		Д-3,5m	28032	11.64	3264	
	11.2014.	Б-0,5m	2346	5.88	138	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Б-6,5m	2592	1.85	48	
		Ц-0,5m	3388	6.38	216	
Д-0,5m		616	6.17	38	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	
Ћелије	07.2014.	А-0,5m	78418	6.86	5376	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Б-0,5m	79376	3.87	3072	
		Б-18,0m	952	3.36	32	
		Ц-0,5m	51942	25.47	141104	<i>Aphanocapsa incerta</i> ; <i>Pseudoanabaena limnetica</i>
		Ц-2,0m	71120	26.73	19008	

Акумулација	Период испитивања	Место узорковања	Абунданца фитопланктона (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	% Суапобактерија	Абунданца Суапобактерија (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	Суапобактерија
		Ц-5,0m	63280	12.72	80048	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Ц-13,0m	1692	17.02	288	
		Д-0,5m	103368	21.28	22000	
		Д-2,0m	127886	22.27	28483	
		Д-7,0m	29210	15.72	4592	
	09.2014.	А-0,5m	17679	11.99	2120	<i>Aphanocapsa incerta; Aphanizomenon flos-aquae; Pseudoanabaena limnetica</i>
		А-3,5m	43152	10.25	4424	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		А-5,0m	11458	13.96	1600	<i>Aphanocapsa incerta; Pseudoanabaena limnetica</i>
		А-35,0m	2106	0.58	12	<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i>
		Б-0,5m	23768	8.33	1979	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Б-4,0m	28476	8.53	2428	
		Б-5,0m	16552	19.86	3288	
		Б-25,0m	2254	1.15	26	<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i>
		Ц-0,5m	26853	6.26	1680	<i>Aphanocapsa incerta; Geitlerinema amphibium; Pseudoanabaena limnetica; Snowella lacustris; Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i>
		Ц-8,5m	42326	5.71	2416	<i>Aphanocapsa incerta</i>
		Ц-13,0m	10384	22.88	2376	
		Д-0,5m	201708	23.32	47048	<i>Snowella lacustris; Aphanocapsa incerta</i>
		Д-3,5m	116378	11.07	12880	<i>Snowella lacustris; Geitlerinema amphibium</i>
	Д-7,0m	26092	25.36	6618		
	12.2014.	А-0,5m	1248	8.17	102	<i>Planktothrix rubescens</i>
		А-10,0m	2234	9.13	204	
		Б-0,5m	2376	25.76	612	
Б-10,0m		1470	6.94	102		
Б-20,0m		1440	7.08	102		
04.2014.	А-0,5m	36924	0.5	184	<i>Pseudoanabaena limnetica</i>	
	А-6,0m	31108	1.18	366	<i>Aphanocapsa incerta</i>	
	А-22,0m	2482	0.16	4	<i>Pseudoanabaena limnetica; Aphanizomenon flos-aquae</i>	
	Б-0,5m	24286	0.01	2	<i>Aphanocapsa incerta</i>	
	Б-12,0m	4198	9.58	402	<i>Aphanocapsa incerta; Pseudoanabaena limnetica</i>	
	Ц-3,5m	41608	0.02	10	<i>Aphanocapsa incerta</i>	
	Ц-6,5m	20570	1.98	408		
	Д-0,5m	18262	1.97	360		
Д-3,0m	19686	2.74	540			
08.2014.	А-0,5m	83414	99.49	82992	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	
	А-2,0m	83722	98.28	82280	<i>Aphanizomenon flos-aquae; Microcystis flos-aquae</i>	
	А-6,0m	58226	99.07	57634	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	
	А-27,0m	1384	79.19	1096	<i>Aphanizomenon flos-aquae; Aphanocapsa incerta</i>	
	Б-0,5m	155014	99.23	153824	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	
	Б-6,0m	5914	92.53	5472		
	Б-17,0m	648	74.07	480		

Акумулација	Период испитивања	Место узорковања	Абунданца фитопланктона (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	% Суапобактерија	Абунданца Суапобактерија (ћел/ ml <sup>-1</sup> )	Суапобактерија
		Ц-0,5m	83744	99.45	83280	<i>Aphanizomenon flos-aquae; Microcystis flos aquae</i>
		Ц-6,0m	768	89.06	684	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
		Ц-11,5m	1080	88.89	960	
		Д-0,5m	505616	99.68	503998	
		Д-3,0m	36550	96.07	35112	
		Д-8,0m	804	97.01	780	
		Д <sub>2</sub> -0,5m	3301457	99.94	3299615	
		Д <sub>3</sub> -0,5m	1255287	99.9	1254000	
	05.2015.	Б-0,5m	4510	1.24	56	
		Ц-0,5m	2240	2.5	56	
		Ц-2,0m	3164	0.88	28	
		Д-0,5m	3192	2.63	84	
		Д-2,0m	3780	2.96	112	
		Д-8,5m	4424	1.9	84	

У појединим интензивно еутрофикованим водама количина фосфора може бити толико велика да количина доступног азота постаје фактор који контролише примарну продукцију. У таквим случајевима, међутим, после извесног периода мировања појавиће се нека врста модрозелених алги (цијанобактерија) способна да користи у води растворени гас азота (азотофиксатор). Фосфор стога и у тим случајевима на извештан начин ограничава алгални раст, све до ступња у коме алге саме својом биомасом продукују засену дубљих слојева, што резултује смањењу интензитета светлости, а самим тим и продукције (SEPA, 1991).

Неколико је елемената који су базични за развој ефикасног система контроле квалитета воде акумулација и праћења процеса њихове еутрофикације (Jones & Lee, 1982). Прво, неопходно је организовати мониторинг нутријената који лимитирају максимум алгалне биомасе. Најчешће се тежиште ставља на праћење количине унетог фосфора. Важно је поменути да чак и код акумулација код којих је алгални раст лимитиран количином азота или неког другог фактора, редукација унетог фосфора може унапредити квалитет воде, уколико је извршена у тој мери да фосфор постане ограничавајући елемент (Jones & Lee, 1982).

Међутим, друге студије сугеришу да се ограничења азотом и ко-ограничења азотом и фосфором јављају чешће него што се мислило, Maberly et al (2002) објавили су да су 63 % од 30 европских језера ко-лимитирани N и P, у поређењу са само 24 % која су лимитирана само фосфором.

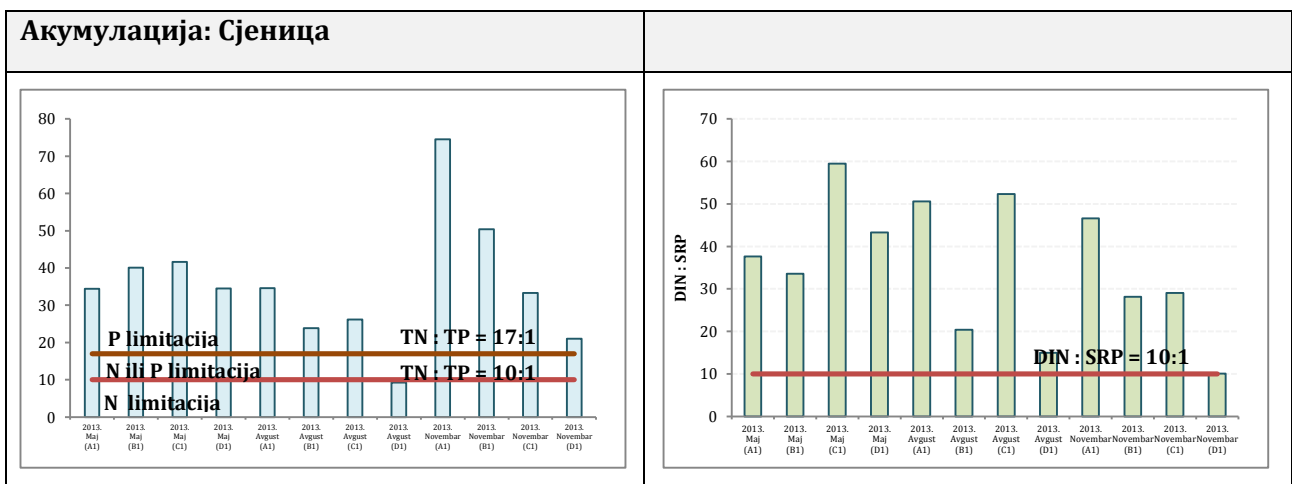
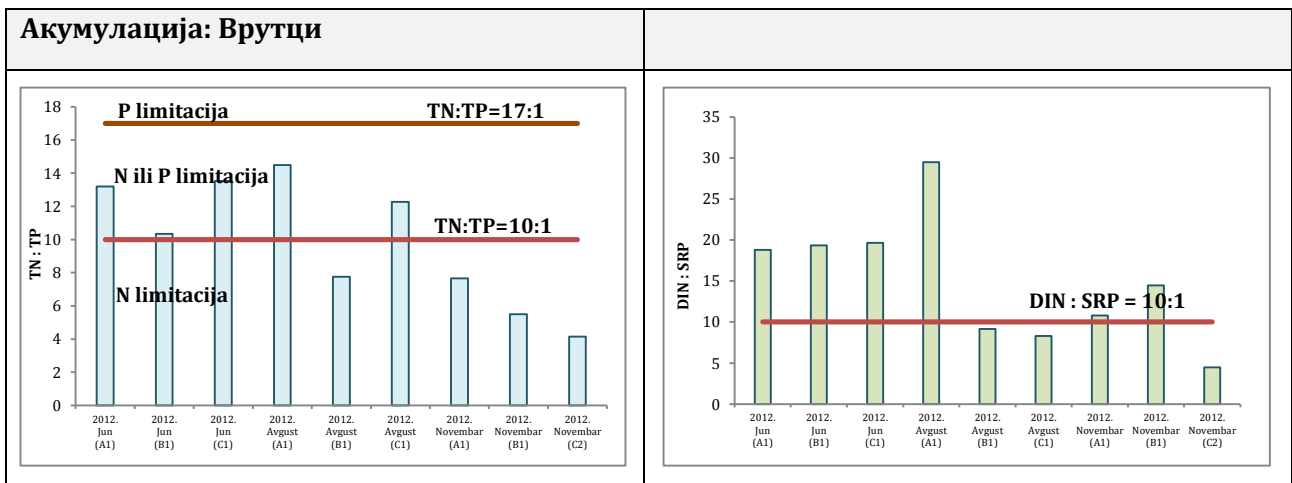
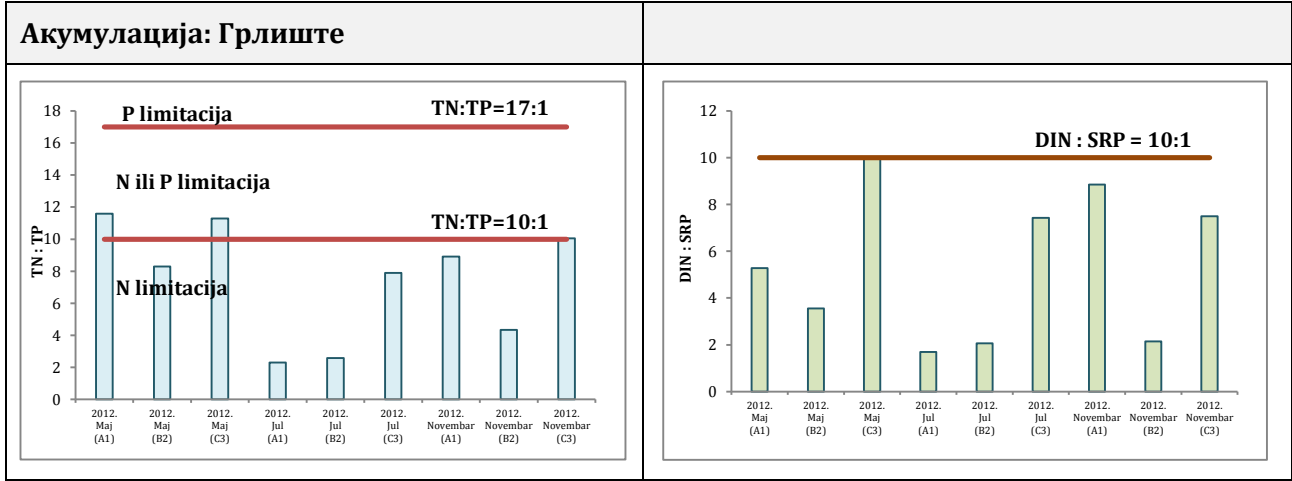
Многе студије (Smith et al, 1995; Havens, 1995a; Havens, 1995b; Havens et al, 2003; Ekholm, 2008) на основу резултата биотест експеримената сугеришу да масени однос TN:TP у воденом стубу изнад 17 указује да је фосфор лимитирајући фактор

развоја фитопланктона, однос испод 10 указује да је азот лимитирајући фактор, а вредности између 10 и 17 указују на ко-ограничења азотом и фосфором. Одговарајући моларни односи су  $>38$ , односно  $<22$  и  $22-38$ . Низак однос TN:TP у језерима и акумулацијама води ка доминацији цијанобактерија. Према Smith et al (1995) однос TN:TP у води језера испод 22:1 (моларни) фаворизује доминацију азотофиксаторских цијанобактерија.

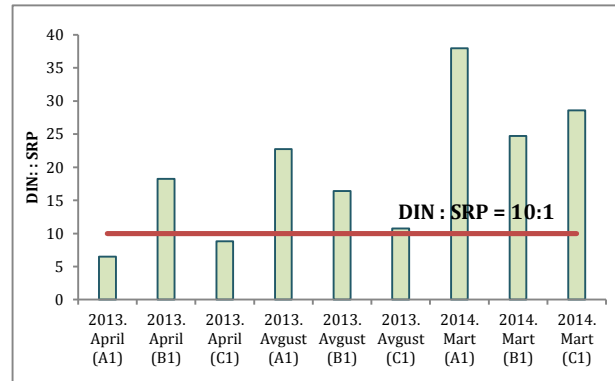
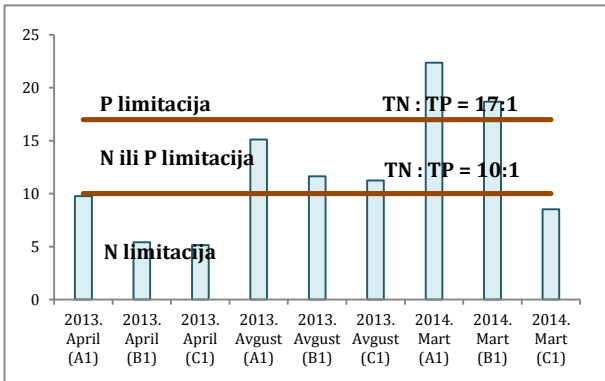
Примењујући овај модел односа TN:TP у воденом стубу на наше акумулације (График 3.5) може се видети да је он испод 10:1 углавном на свим локалитетима еутрофних акумулација Бован, Гружа, Ђелије и Грлиште и да је азот лимитирајући фактор развоја фитопланктона. Ограничење азотом је израженије у летње-јесењем периоду него у пролећном што је у складу са испитивањима Dzialowski et al, 2005. У овим условима вероватноћа доминације азотофиксаторских цијанобактерија до ступња "цветања воде" је веома висока. Оно је констатовано у летњем периоду у акумулацији Гружа, а узрочник "цветања" је цијанобактерија *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Bornet & Flahault, азотофиксаторска врста.

Најнижи однос TN:TP утврђен је у акумулацији Ђелије у летњем периоду 2014. год., али тада није констатовано цветање цијанобактерија, него интензиван развој зелених алги, врста рода *Scenedesmus*. Према ранијим испитивањима у акумулацији је три пута примећено "цветање" воде изазвано цијанобактеријама, које је коинцидирало са претходним драстичним испуштањем воде и снижавањем нивоа површине. Појава је примећена у лето 1998. год. када је изазвана масовним развојем врста *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz. и *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs, потом у лето 2001. год. када је изазвана масовним развојем врсте *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs и лето и јесен 2003. год. када је изазвана масовним развојем врста *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz., *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs и *Anabaena circinalis* Rabenh. et. Flah (Грашић и сар., 2004; Чађо и сар., 2004а). Појава цветања воде констатована је и у лето 2015. год., такође изазвана цијанобактеријама (Тасић и Грашић in press, 2015).

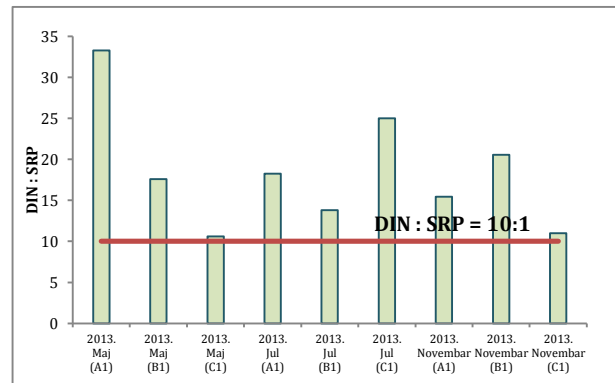
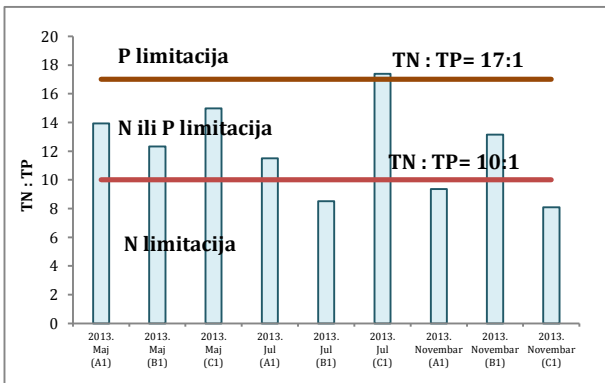
Низак однос TN:TP констатован је и у акумулацији Бован 2014. год., нарочито у летњем и јесењем периоду (испод 4:1), али "цветање" воде није констатовано, већ доминација силикатних алги, врсте *Cyclotella ocellata* Pantocsek на локалитетима А и Б и доминација зелених алги на локалитетима Ц и Д. Раније је у акумулацији Бован 2003. год. констатовано "цветање" воде изазвано врстом *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs (Чађо и сар., 2004б). Интересантно је напоменути да је у моменту "цветања" воде однос TN:TP у воденом стубу био изузетно висок (172:1 на локалитету А, 148:1 на локалитету Б и 83:1 на локалитету Д), због додатног обогаћивања воде азотом јер је врста *Aphanizomenon flos-aquae* способна да врши фиксацију азота из атмосфере. Из истог разлога, висок однос TN:TP утврђен је и у акумулацији Ђелије у моменту "цветања" воде 2003. год. (65:1 на локалитету А, 62:1 на локалитету Б и 47:1 на локалитету Д).



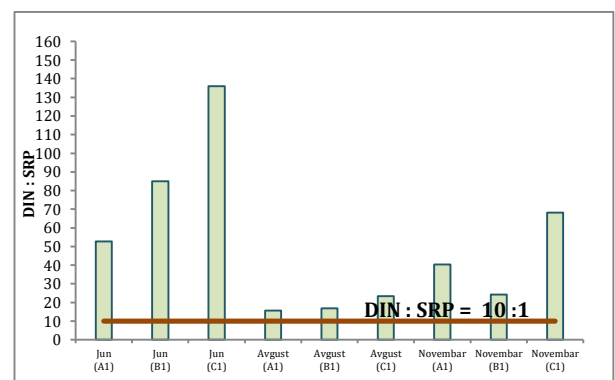
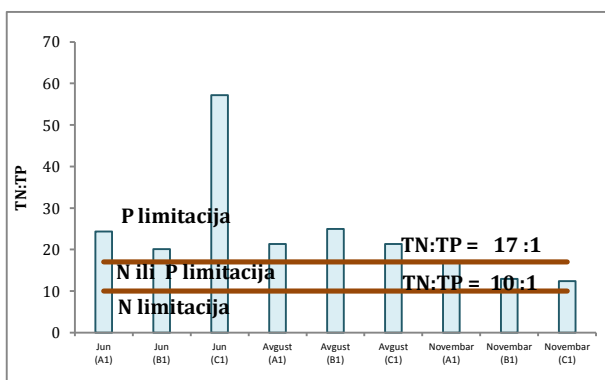
**Акумулација: Барје**

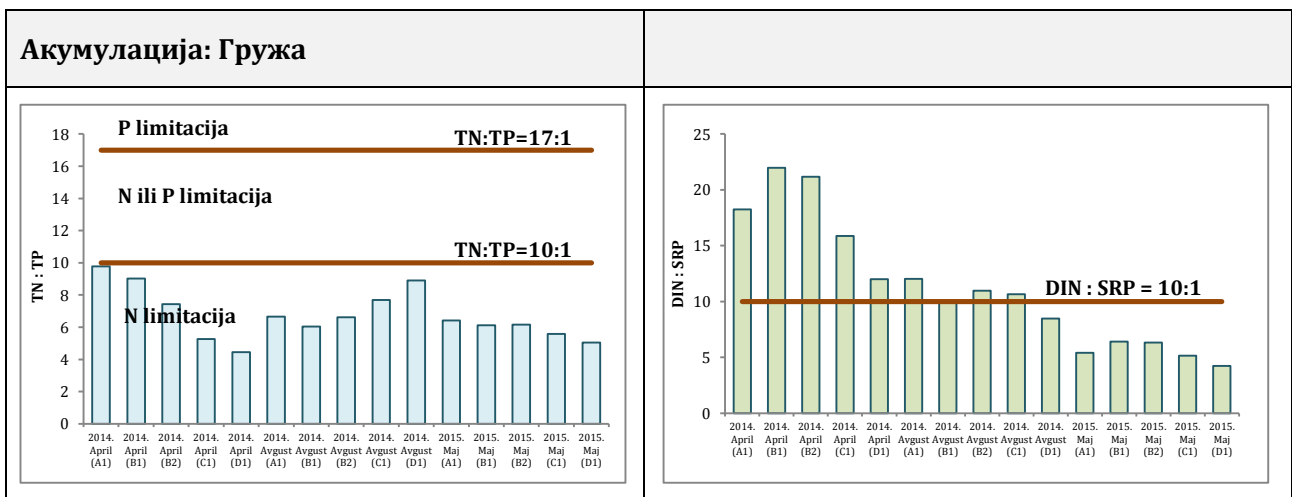
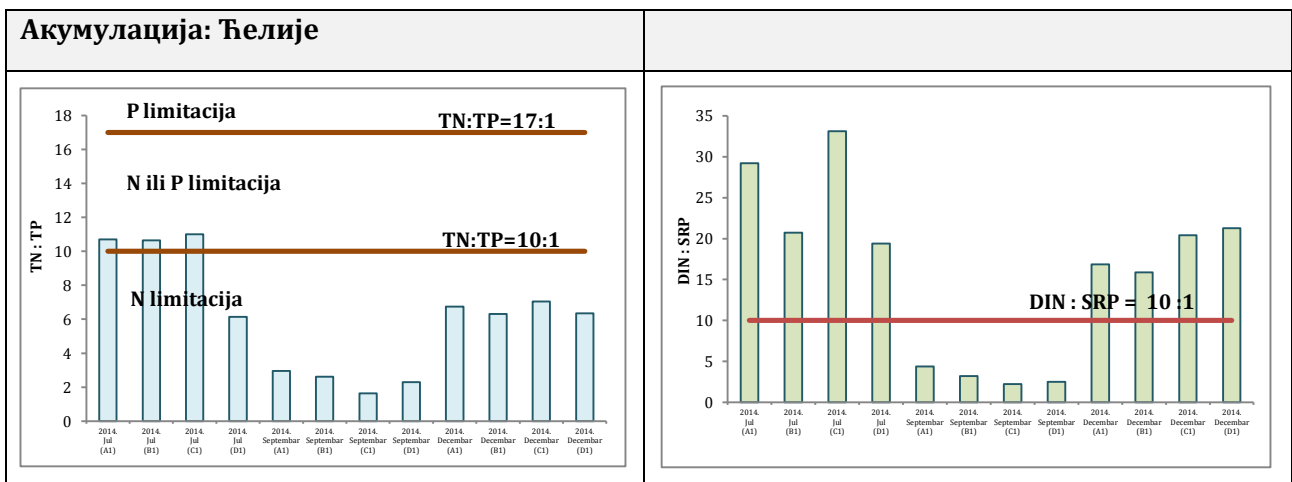
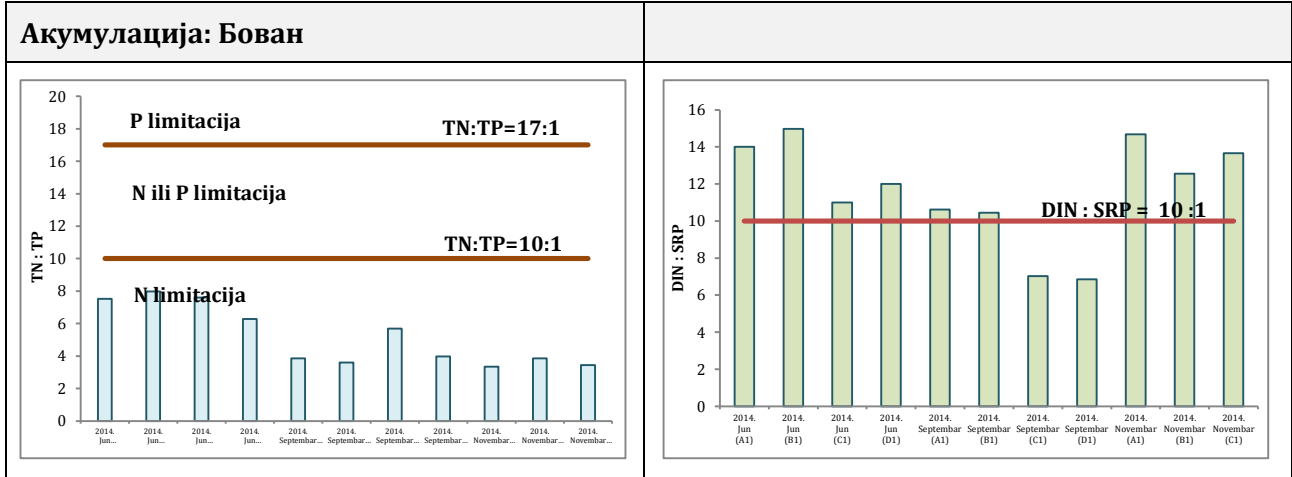


**Акумулација: Првонек**

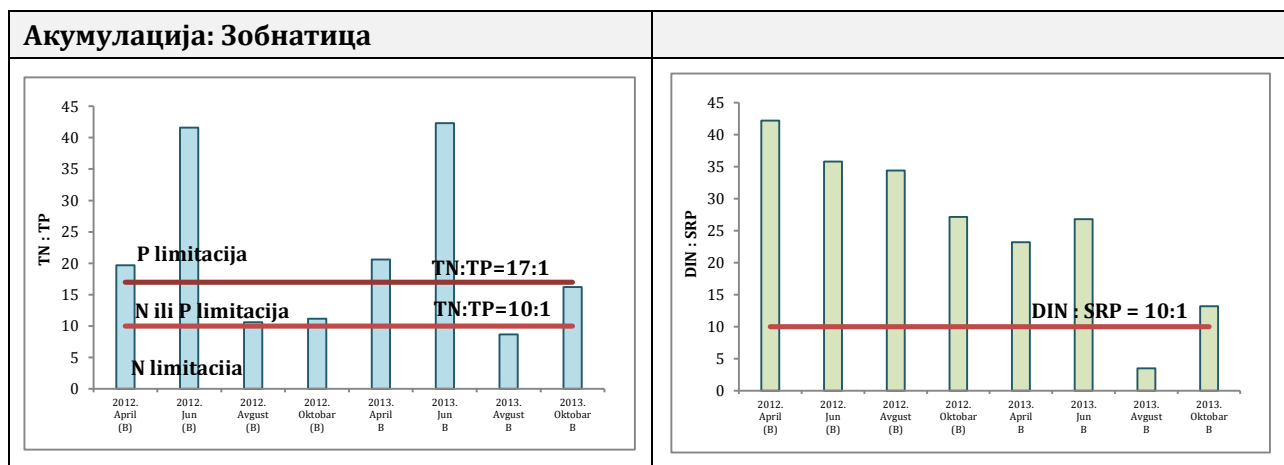


**Акумулација: Радоиња**









**График 3.5. Однос укупног азота и укупног фосфора и однос растворљивих неорганских форми азота и фосфора у акумулацијама**

Цијанобактеријско "цветање" у умерено дубоким, стратификованим, еутрофним језерима обично се састоји од азотофиксаторских таксона, укључујући родове *Anabaena* и *Aphanizomenon* (Paerl et al, 2001). Ови родови фамилије Nostocaceae су јаки компетитори за ресурсе у условима лимитације азотом, зато што они могу фиксирати нови азот из  $N_2$ , гасофите форме неорганског азота, који није доступан другим врстама фитопланктона (Horne, 1979).

У акумулацији Грлиште 2012., азот је, такође, лимитирајући фактор развоја алги и утврђено је значајно присуство цијанобактерија, али не и њихова доминација.

Акумулације Сјеница и Радоиња имају висок однос TN:TP и према претходно описаном моделу у њима је развој фитопланктона, на већини локалитета, лимитиран фосфором. Изузетак је локалитет Д, на акумулацији Сјеница, у летњем периоду, где је азот лимитирајући фактор и акумулација Радоиња у јесењем периоду где су азот и фосфор ко-лимитирајући фактори развоја фитопланктона. Искакање вредности TN:TP у акумулацији Радоиња, на локалитету Ц у јуну месецу 2014., може се објаснити чињеницом да су ту констатоване ниске вредности концентрације TP, јер је велики део фосфора акумулиран у субмерзним и флотантним макрофитама, које у том делу акумулације образују подводне ливаде (стварни потенцијал фосфора је већи).

Према овом моделу, мала је вероватноћа доминације цијанобактерија у овим акумулацијама, што је и потврђено квантитативном анализом фитопланктона. Међутим, у акумулацији Сјеница, у више наврата констатована је појава "цветања" воде узрокована цијанобактеријом *Planktothrix rubescens* (De Candolle ex Gomont) Anagnostidis & Komárek, 1989 (Блаженчић и сар., 1990), 1994, 1995 (Блаженчић и сар., 1995), 1996. и 1998. (РХМЗ Србије, 1996,1998). "Цветање" је констатовано и у мају и јуну 2003. год. (усмено саопштење техничара РХМЗ Србије), а у септембру је констатован интензиван развој ове врсте на улазу у акумулацију (РХМЗ Србије,

2003). Блаженчић и сар. (1990) наводе да је њено "цветање" највероватније условљено првенствено физичком факторима (температура воде).

У мезотрофним акумулацијама, као што су Врутци, Барје, Првонек, однос TN:TP прилично варира и по локалитетима и по сезонама. У акумулацији Врутци 2012. год. у пролећном и летњем периоду на локалитетима А и Ц развој фитопланктона ко-лимитиран је азотом и фосфором, на локалитету Б у пролећном периоду је иста ситуација, а у летњем периоду азот је лимитирајући фактор. У јесењем периоду на сва три локалитета азот је лимитирајући фактор развоја фитопланктона, али није било доминације цијанобактерија. Тада је у води, на локалитету Ц, констатована цијанобактерија *Planktothrix rubescens* (De Candolle ex Gomont) Anagnostidis & Komárek, али је њена бројност била јако мала - 64 ћел ml<sup>-1</sup> (0,86 % укупне абунданце фитопланктона).

У децембру 2013. год. на акумулацији је примећена појава "цветања" воде изазвана врстом *Planktothrix rubescens*. Ванредним испитивањем акумулације дана 31.12.2013. год. утврђено је присуство ове врсте у свим слојевима воде (локалитет А-0,5 m дубине- 88312 ћел ml<sup>-1</sup>; биомаса 9,53 mg l<sup>-1</sup>, 10 m дубине-највећа абунданца 98936 ћел ml<sup>-1</sup>; биомаса 10,68 mg l<sup>-1</sup>, локалитет Ц-107900 ћел ml<sup>-1</sup>; биомаса 14,13 mg l<sup>-1</sup>). Ванредним испитивањем 21. и 22.03. 2014. год. констатована је још већа бројност врсте дуж воденог стуба (локалитет А-0,5 m дубине - 106240 ћел ml<sup>-1</sup>; биомаса 11,31 mg l<sup>-1</sup>, на 6 m дубине-највећа абунданца 187904 ћел ml<sup>-1</sup>; биомаса 20,00 mg l<sup>-1</sup>, а најмања на локалитету Ц-38656 ћел ml<sup>-1</sup>; биомаса 4,11 mg l<sup>-1</sup> за разлику од претходног испитивања).

Појава "цветања" воде увек је последица дугогодишњег негативног антропогеног утицаја и повећане еутрофикације, која је у комбинацији са физичким факторима, као што су температура воде и стабилност воденог стуба довела до масовног развоја врсте *Planktothrix rubescens*. Метеоролошки услови током 2013. год. и високе температуре у новембру, неуобичајене за тај период године, довели су до продужења вегетационе сезоне. С обзиром да смо 2012. год. испитивали акумулацију Врутци и да су у летњем периоду забележене високе рН вредности (преко 9,0), због интензивне фотосинтетичке активности зелених алги, може се претпоставити да је слична ситуација била и у лето 2013. год. "Цветање цијанобактерија много је интензивније у водама чија је рН вредност преко 9,0. *Planktothrix rubescens* је стенотермна врста хладних вода углавном распрострањена у дубоким средњеевропским (Reynolds, 1984 in Legnani et al, 2005) и јужним субалпским језерима (Garibaldi et al, 2000 in Legnani et al, 2005). Током летње стратификације обично се налази у металимниону (Reynolds, 1984 in Legnani et al, 2005).

У природним условима у 80 % случајева врста се развија при температурном опсегу од 11 до 14 °C. Зато су карактеристичне њене популације у току летње стратификације, у слоју металимниона (око 10 m дубине), где су температуре воде ниже него у површинском слоју. Врста поседује компетитивну предност у односу

на друге алге, јер може да се развија у условима нижег светлосног интензитета који владају у слоју металимниона. Статистички подаци са 80 холандских плитких језера показују да врста *Planktothrix rubescens* обично доминира у окружењу са концентрацијом реактивног фосфора (PO<sub>4</sub>-P) у распону између 0 и 10 µg l<sup>-1</sup> (Schreurs, 1992). Лабораторијски подаци сугеришу да у условима PO<sub>4</sub>-P ограничења *Planktothrix rubescens* је у стању да искористи органске облике фосфора због присуства алкалне фосфатазе (Feuillade, 1994). Испитивање језера Pusiano (северна Италија) указује на конзистентан пораст цијанобактерија између 1994. и 2002. год., када је дошло до значајног побољшања трофичких услова. После неколико појављивања црвенкастог "цветања" алги, које се приписује врсти *Planktothrix rubescens*, у јесен 2001. год., догодило се интензивно "цветање" ове врсте. Наредне године врста снажно доминира језерским екосистемом. Између 2002. и 2003. год. након интензивне јесење поплаве откривен је изненадни преокрет између цијанобактерија и Chlorophyta (Legnani et al, 2005).

Међутим, како најновији подаци показују, изузетни хидролошки инпути могу дубоко утицати на хидролошки режим језера, дејствујући као фактор који контролише динамику фитопланктона (Legnani et al, 2005). Значајно је поменути да је језеро Pusiano класификовано као окружење лимитирано фосфором, с обзиром да је N/P масени однос >15 (Chiaudani & Vighi, 1974 in Legnani et al, 2005) и да се "цветање" врсте *Planktothrix rubescens* догодило када је концентрација TP током зимске циркулације смањена са 198 µg l<sup>-1</sup> (1984. год.) на 60 µg l<sup>-1</sup> почетком овог века, и када се фосфор јасно појављује као ограничавајући фактор (Legnani et al, 2005).

С обзиром да фосфор није ограничавајући фактор за *Planktothrix rubescens* у акумулацији Врутци, вероватно је да су температура воде и интензитет светлости идентификовани као најважнији фактори који контролишу раст и дубину дистрибуције популација *Planktothrix rubescens*, што су многе студије и показале.

Физиолошке карактеристике врсте *Planktothrix rubescens* (регулација способности плутања, због поседовања гасних вакуола) у комбинацији са температуром воде, смањеном конкуренцијом од стране других алги, више него довољним концентрацијама нутријената у новембру 2013. год. условили су испливавање металимнионске популације у епилимнионски слој, где се због високог капацитета плутања и задржала током зиме и пролећа 2014. год. Овде до изражаја долазе њене физиолошко-еколошке предности у односу на друге алге, што доводи до израженог "цветања" воде и апсолутне доминације у површинском слоју воде.

Веома је тешко прогноzirати како ће се даље одвијати цветање врсте *Planktothrix rubescens* је тешко због изузетно сложених физиолошко-еколошких механизма који то контролишу. Испитивања субалпских италијанских језера показују да је цветање воде у новембру једне године довело до снажне доминације врсте *Planktothrix rubescens* и током следеће године. Способност популација ове врсте да презиме из претходне сезоне констатована је и у Циришком језеру (Walsby et al,

2001) и језеру Гарда (Salmaso, 2000), где су имале конкурентску предност у коришћењу расположивих ресурса доступних на почетку вегетационе сезоне, достижући максимум развића крајем априла.

Интересантно је напоменути да је и у акумулацијама Сјеница и Првонек, које смо испитивали током 2013. год, у новембру констатована појава других врста цијанобактерија (Табела 3.4), али је њихова бројност била око 2000 ћел ml<sup>-1</sup>.

У акумулацији Првонек 2013. год., према односу TN:TP у воденом стубу може се констатовати да је на већини локалитета развој фитопланктона ко-ограничен азотом и фосфором, изузетак је локалитет Б у летњем и локалитети А и Ц у јесењем периоду када је констатована лимитација азотом. У акумулацији Барје констатоване су све могуће комбинације, од лимитације азотом у пролећном периоду 2013. год., преко ко-лимитације азотом и фосфором у летњем периоду до лимитације фосфором у марту 2014. год.

У акумулацији Зобнатица, према односу TN:TP, развој фитопланктона лимитиран је фосфором у пролеће и почетком лета, а ко-лимитиран је са оба нутријента у касно летњем и јесењем периоду. Само у августу 2013., према овом моделу, азот је лимитирајући фактор развоја фитопланктона.

Многе студије сугеришу да треба бити на опрезу приликом закључивања о нутријентним ограничењима раста фитопланктона само на основу односа TN:TP. Овај однос треба тестирати и модификовати са резултатима биотест експеримената спроведеним у језерима и акумулацијама у специфичним географским областима, које могу бити под утицајем различитих фактора средине, као што су геологија, клима, антропогени поремећаји и др.

Ограничења азотом се могу констатовати када постоји висок ниво фосфора због антропогених поремећаја или типа земљишта богатог фосфором, или у условима ниске продукције са малим депоновањем азота (Ekholm, 2008).

Испитивања великог еутрофног језера Океешобее, Флорида (Havens et al, 2003), сугеришу да поред односа TN:TP треба узети у обзир и однос расположивих концентрација растворљивог неорганског азота (dissolved inorganic N (DIN=NO<sub>x</sub>-N+NH<sub>4</sub>-N)) и растворљивог реактивног фосфора (soluble reactive P (SRP=PO<sub>4</sub>-P) јер он показује стварна ограничења. При оптималној температури, светлосном интензитету и хидрометеоролошким условима, планктонска фиксација азота у језерима ће се највероватније догодити када се истовремено испуне следећи нутријентни услови у воденом стубу:

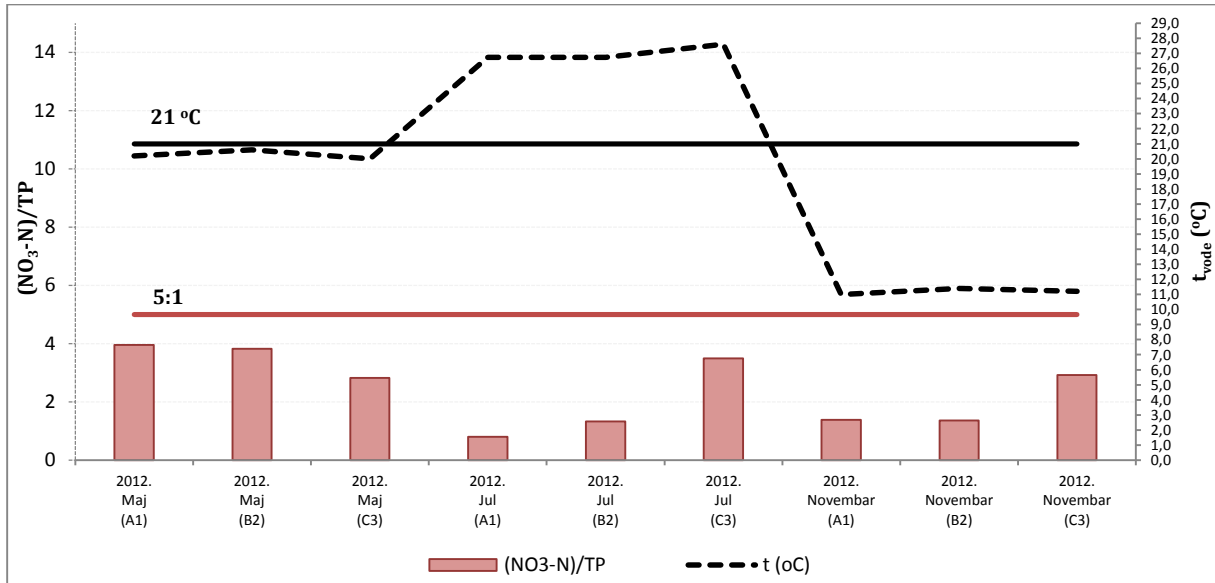
1. SRP концентрација  $\geq 0,010 \text{ mg P L}^{-1}$ , и
2. DIN (NH<sub>4</sub>+NO<sub>x</sub>) концентрација  $\leq 0,100 \text{ mg N L}^{-1}$ .

Важно је напоменути да заједничка појава ова два услова одговара просечном масеном односу DIN:SRP<10:1 (Smith et al., 1995). Сматра се да однос DIN:SRP<10:1

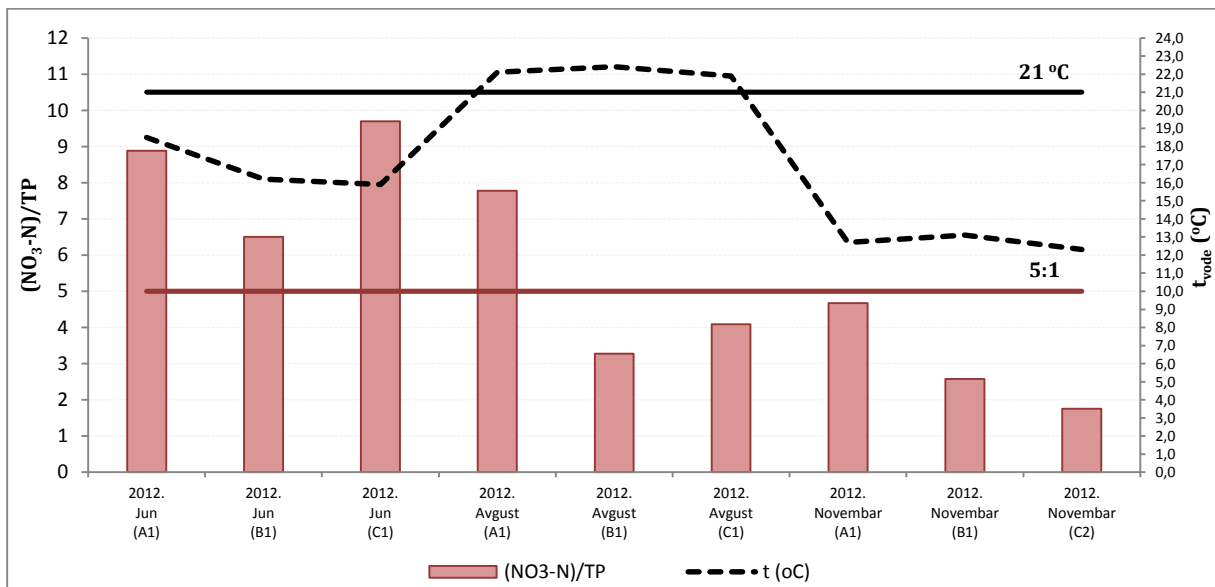
означава услове јаког азотног ограничења, који погодују расту и пролиферацији азотофиксаторских врста цијанобактерија (Smith et al, 1995).

Модел односа DIN:SRP у воденом стубу примењен је на наше акумулације (График 3.5).

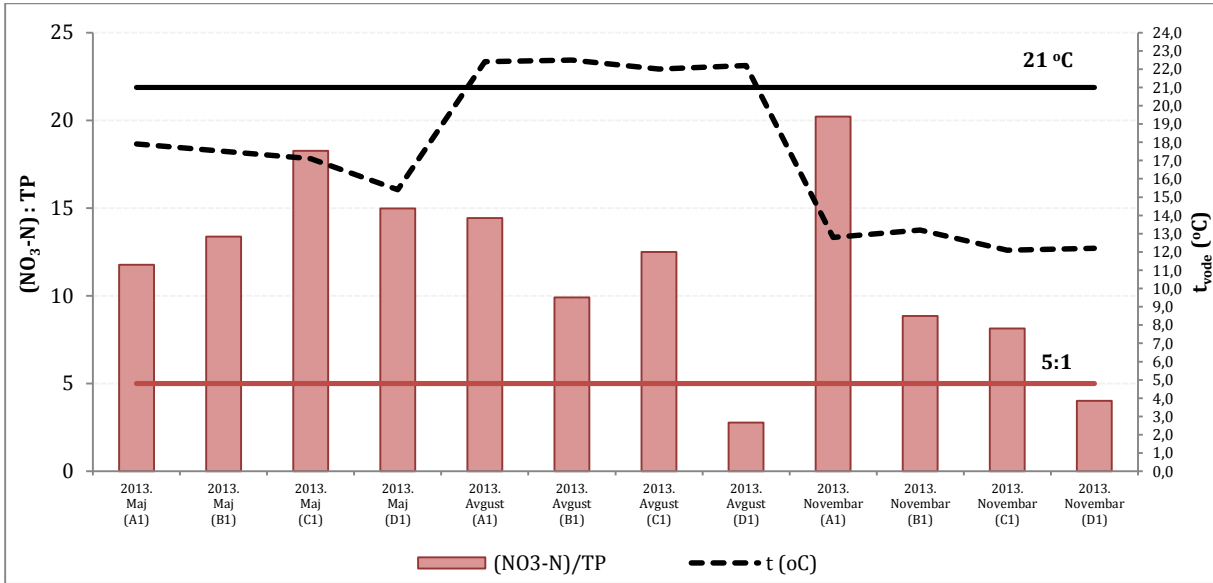
### Акумулација: Грлиште



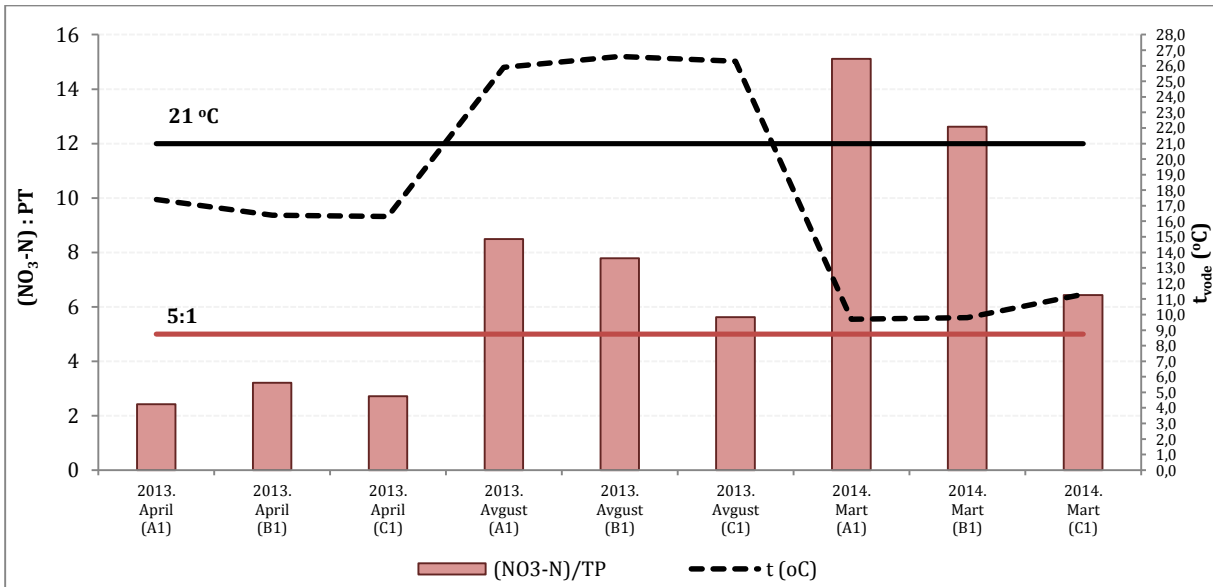
### Акумулација: Вругци



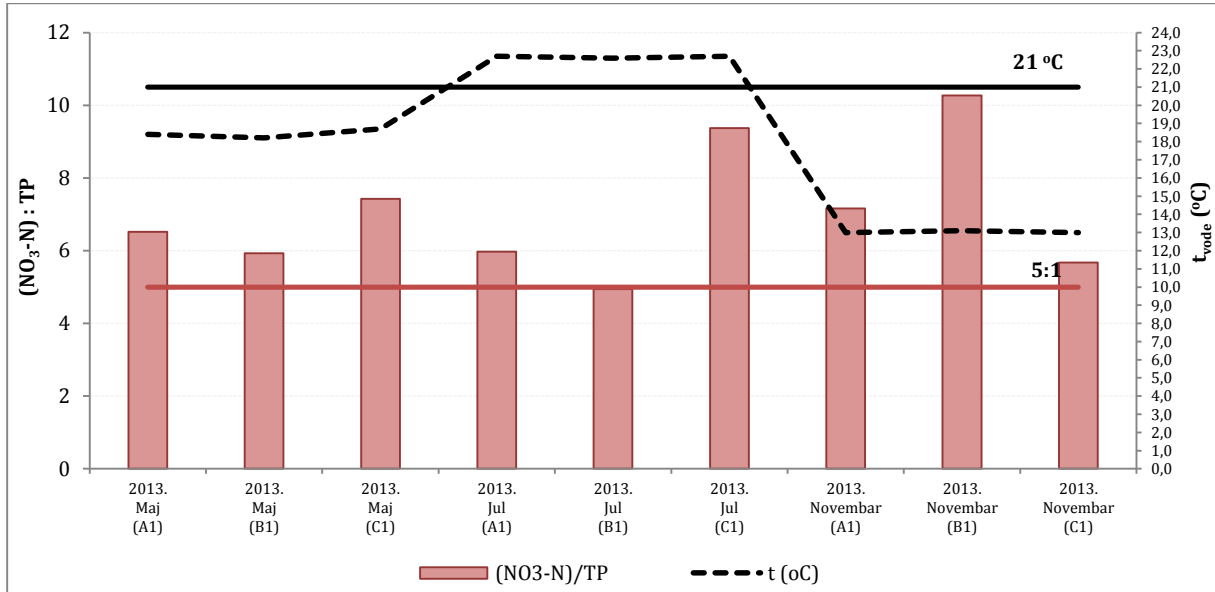
Акумулација: Сјеница



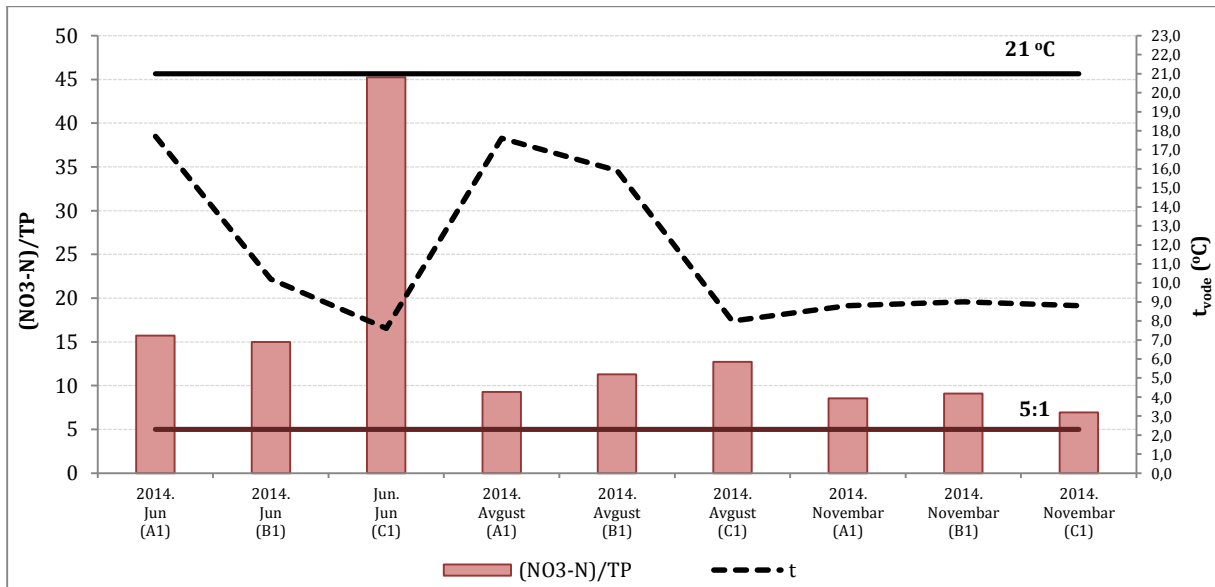
Акумулација: Барје



**Акумулација: Првонек**

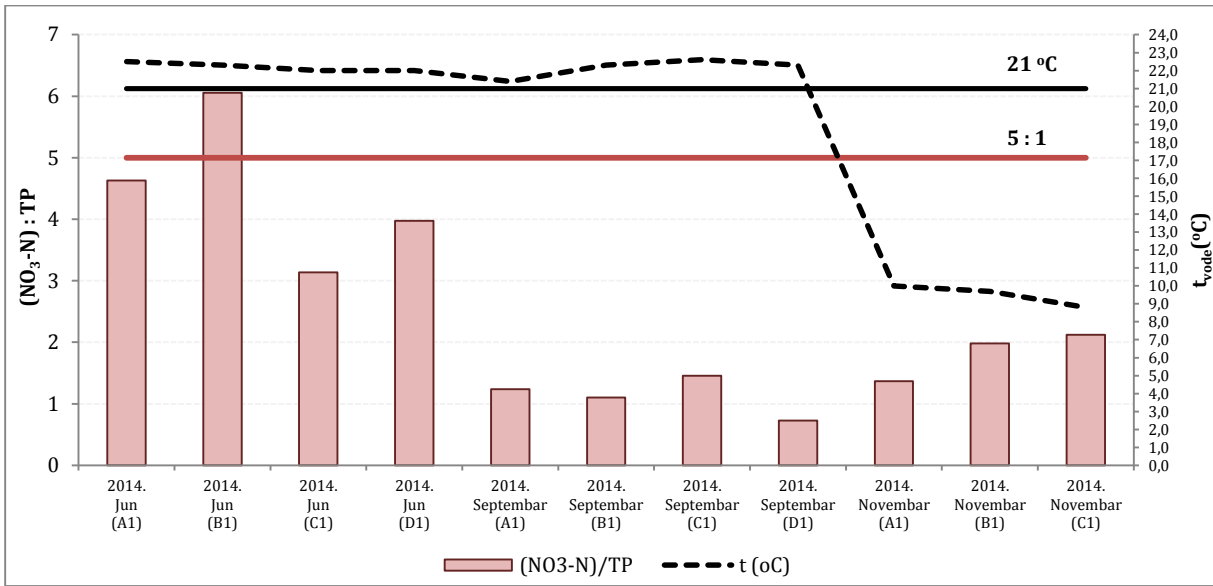


**Акумулација: Радоиња**

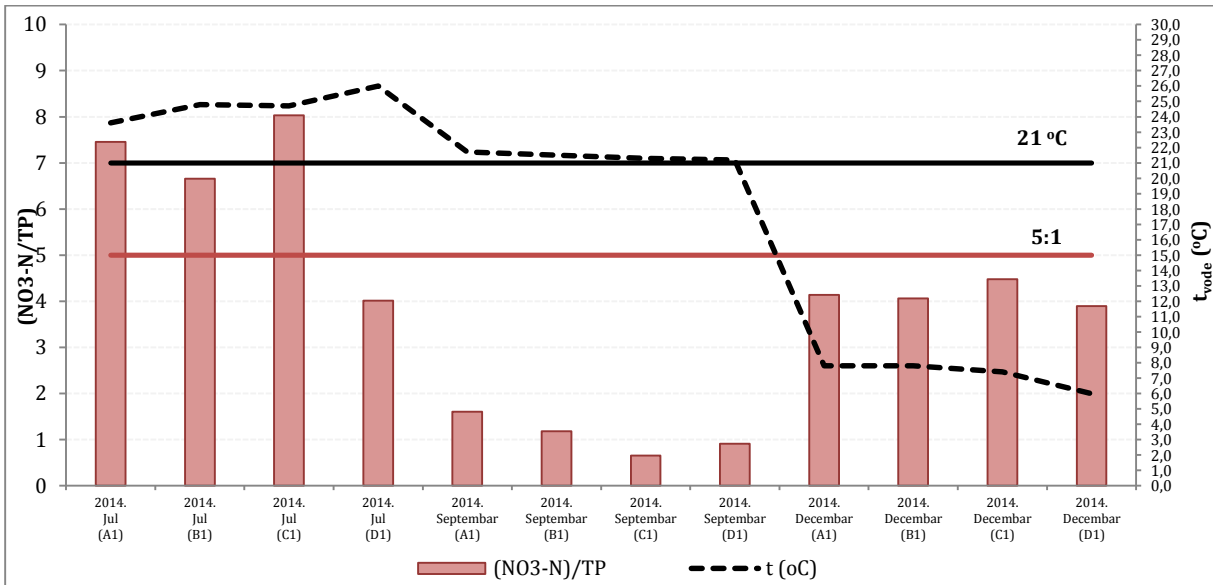




**Акумулација: Бован**



**Акумулација: Ђелије**



## Акумулација: Зобнатица

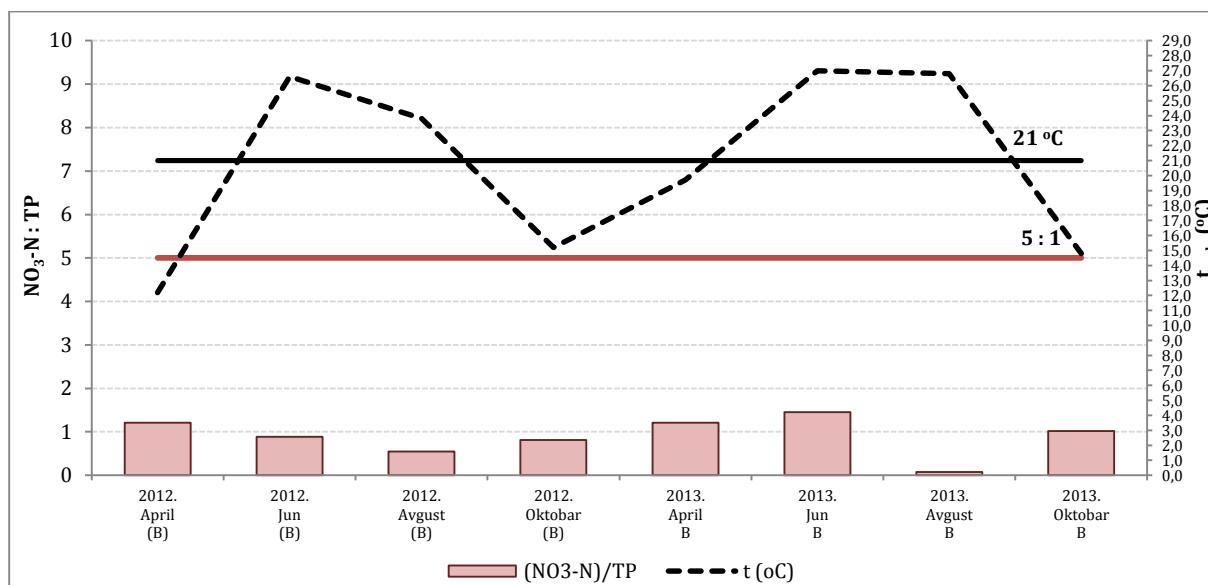


График 3.6. Однос нитратног азота и укупног фосфора у акумулацијама по локалитетима

Испитивања језера St. George, Ontario, показују да не постоји корелација између процентуалне заступљености модрозелених алги (цијанобактерија) и односа TN:TP, међутим проценат модрозелених алги је у позитивној корелацији са температуром и негативној корелацији са нитратним азотом (NO<sub>3</sub>-N), укупним неорганским азотом и односом NO<sub>3</sub>-N:TP. Највећу корелацију показује проценат модрозелених алги у односу на температуру и однос NO<sub>3</sub>-N:TP. Образац који произилази из скупа добијених података је да када температура прелази 21°C и када је однос NO<sub>3</sub>-N:TP < 5:1, вероватноћа цветања модрозелених алги је била висока. Када је температура испод 21°C и однос NO<sub>3</sub>-N:TP > 5:1 цветање модрозелених алги се никада није догодило (McQueen & Lean, 1987),

На графику 3.6 представљен је однос NO<sub>3</sub>-N:TP и температуре воде, по локалитетима у различитим периодима испитивања.

Примењујући ова два модела односа различитих форми азота и фосфора (DIN:SRP < 10:1; NO<sub>3</sub>-N:TP < 5:1 и T > 21 °C) на наше акумулације, уз услов да су оба односа задовољена, може се закључити да услови јаког азотног ограничења и велики потенцијал за развој азотофиксаторских врста цијанобактерија преовлађују у акумулацији Грлиште и Ћелије, на свим локалитетима, у летњем периоду; у акумулацији Гружа на локалитету Д, Бован на локалитету Ц и Д, Сјеница на локалитету Д и Врутци на локалитету Б и Ц у летњем периоду.

"Цветање" цијанобактерије, која има способност фиксације азота, догодило се у акумулацији Гружа у летњем периоду 2014. год. Однос NO<sub>3</sub>-N:TP, који се показао као ефикасан "алат" за процену ограничења хранљивим материјама у језеру St. George, заиста је показао да акумулација Гружа има велики потенцијал за цветање цијанобактерија. Међутим, следећи овај образац понашања постојала је велика

вероватноћа појаве "цветања" воде и у мају 2015. год., али се то није догодило, већ напротив, абунданца фитопланктона износила је мање од 5000 ћел. ml<sup>-1</sup> (што одговара II класи еколошког потенцијала). Тада је констатована велика провидност воде (3-4 m, осим на улазу у акумулацију), мала мутноћа, задовољавајуће стање кисеоничних параметара.

Овакво стање у акумулацији Гружа, у мају 2015. год. може се објаснити PEG (Plankton Ecology Group) моделом. Радна група за планктонску екологију интернационалних удружења лимнолога (SIL) и еколога (INTECOL) поставила је 1986. год. модел сезонске сукцесије планктонских догађаја у слатким водама (Лаушевић, 1995б). Према овом моделу, после пролећног максимума фитопланктона популације планктонских хербивора се експоненцијално увећавају до тачке у којој њихова густина постаје толика да доводи до "филтрације" састава заједнице, јер темпо испаше превазилази брзину репродукције фитопланктона. Као последица хербиворне испаше, биомаса фитопланктона се брзо смањује до врло ниских вредности. Тада наступа равнотежна фаза "бистре воде", која се одржава све док се нејестиве алгалне врсте не развију у значајном броју. Нутријенти су обновљени у процесу испаше и могу се акумулирати за време фазе "бистре воде". У планктонским узорцима узоркованим у том периоду, констатована је велика бројност зоопланктона. Биотичке интеракције значајно утичу на састав и динамику популација фитопланктона и можда је ОДВ неоправдано искључила зоопланктон као биолошки елемент квалитета за језера и акумулације.

У акумулацији Зобнатица однос NO<sub>3</sub>-N:TP у летњем и јесењем периоду је <2:1, а температура воде >21 °C (График 3.6) тако да постоји велики потенцијал за доминацију цијанобактерија (McQueen & Lean, 1987), што је и потврђено анализом фитопланктона 2013. год. Нутријентни однос у акумулацији Зобнатица је веома сличан односу у језерима Палић и Лудаш.

Иако однос N:P може дати драгоцене информације о лимитацији нутријентима, има много ограничења и изузетака од овог концепта. Осим N, P и Si, раст фитопланктона може бити лимитиран Fe или C (Vrede & Tranvik, 2006). Осим тога, фитопланктон није јединствен ентитет, он се састоји од бројних таксона и врста, од којих свака има специфичне захтеве за нутријентима; повећање биомасе обично је лакше детектовати од промене врста.

Апсолутни ниво концентрација такође игра кључну улогу: ако концентрација ортофосфата (SRP) прелази 5 µg l<sup>-1</sup> и раствореног неорганског азота (DIN) 300–500 µg l<sup>-1</sup>, ни фосфор ни азот не могу бити лимитирајући фактор (Reynolds, 1984). Такви нутријентни услови владају у свим нашим акумулацијама. Такође, треба имати на уму да раст цијанобактерија превише зависи и од неколико других фактора, као што су хидродинамички и светлосни услови, као и структура ланаца исхране (Smith, 1983а).

Даље, концентрације нутријената могу показивати превише варијација; азот може бити исцрпљен врло брзо током вегетације, а не може бити великих мобилизација фосфора из седимента. Стога, тренутни ограничавајући фактори раста могу показати динамичну, чак и непредвидиву варијабилност током времена. Са гледишта управљања, максимална биомаса (носивост система) може се сматрати важнијом, и стабилнијом, него променљиве у тренутним условима.

Испитивање наших акумулација показује да се унутар истог водног тела могу јавити просторне и временске варијације у ограничењу нутријентима.

Dzialowski et al (2005) су спровођењем биотест-експеримената на акумулацијама у Канзасу дошли до сазнања да је додавање само фосфора ретко подстицало стопу раста алги (мерену преко повећане флуоресценције), при чему су стопе раста чешће ко-ограничене азотом и фосфором и у мањој мери азотом. Ограничење развоја фитопланктона и од стране N и од стране P у складу је са недавним истраживањима олиготрофних и еутрофних система који истичу значај оба нутријента у регулисању слатководних екосистема (Dodds & Priscu, 1990; Elser et al, 1999; Maberly et al, 2002). Стога, напори за управљање језерима и акумулацијама треба да се фокусирају на смањење оба нутријента као контролу укупне биомасе фитопланктона и продукцију цијанобактерија у еутрофним системима.

На примеру акумулације Гружа приказана је промена састава заједнице фитопланктона у различитим периодима испитивања и доминација цијанобактерија у летњем периоду (График 3.7)

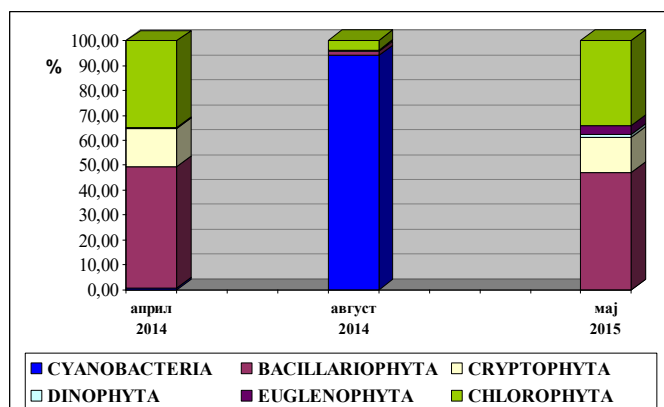
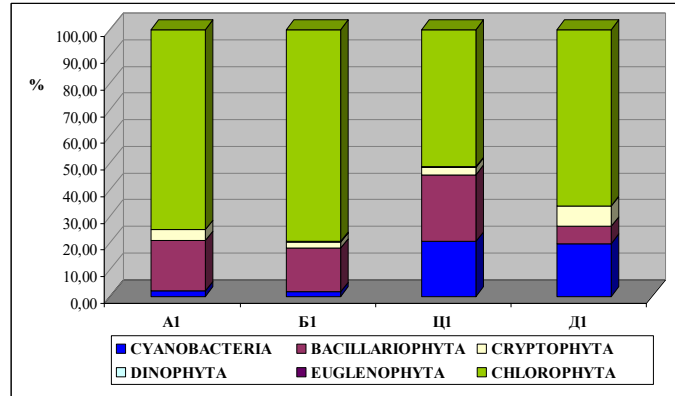


График 3.7. Процентуална заступљеност група у фитопланктону акумулације Гружа, на локалитету А<sub>1</sub>, у различитим периодима испитивања

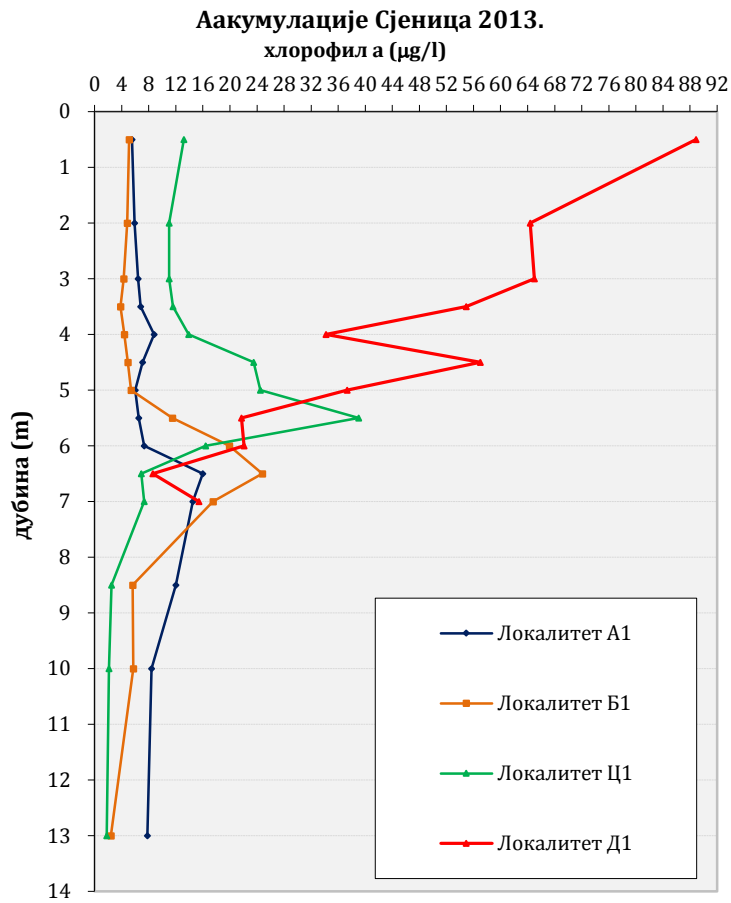
На примеру акумулације Ђелије приказан је пораст процентуалне заступљености цијанобактерија у фитопланктону идући од бране (локалитет А) ка улазу у акумулацију (локалитети Ц и Д), у летњем периоду 2014. год. (График 3.8).



**График 3.8. Процентуална заступљеност група у фитопланктону акумулације Ђелије, на различитим локалитетима, у јулу 2014.**

Промене у односу укупног фосфора и раствореног силицијума (TP/Si) доводе и до промена у оквиру заједнице силикатних алги у фитопланктону. Што је тај однос већи, у заједници доминирају ситније силикатне алге са слабије силификованом љуштурицом (Willen, 1991). Појава је констатована на већини акумулација у пролећном периоду, када су доминирале ситне центричне силикатне алге, врсте рода *Cyclotella* (Грлиште, Гружа, Бован итд.).

Повећање трофичности по локалитетима почев од најдубљег дела акумулације (код бране) ка улазу у акумулацију илустровано је на примеру акумулације Сјеница (График 3.9). Ова акумулација је мезотрофно-еутрофног типа, са карактеристикама хипертрофије на улазу у акумулацију.



**График 3.9. Распоред хлорофила а, по дубини, на различитим локалитетима акумулације Сјеница у августу 2013. год.**

Одређивање трофичког статуса акумулација врши се преко Carlson индекса (Carlson’s Trophic State Index - TSI) трофичности (Carlson, 1977).

Многе земље ЕУ као основ за класификацију трофичког статуса језера и акумулација користе OECD критеријум за класификацију (Табела 3.10).

**Табела 3.10. Класификација трофичког статуса језера према OECD (OECD, 1982).**

категорија језера	укупан фосфор (mg m <sup>-3</sup> )	хлорофил а (mg m <sup>-3</sup> )		провидност (m)	
	просек	просек	макс.	просек	макс.
ултра-олиготрофно	<4	<1,0	<2,5	>12,0	>6,0
олиготрофно	<10	<2,5	<8,0	>6,0	>3,0
мезотрофно	10-35	2,5-8,0	8,0-25,0	6,0-3,0	3,0-1,5
еутрофно	35-100	8,0-25,0	25,0-75,0	3,0-1,5	1,5-0,7
хипертрофно	>100	>25,0	>75	<1,5	<0,7

Ако се упореде различити системи класификације параметара трофичког статуса, на примеру Сјеничке акумулације, може се видети боља корелација међу параметрима применом OECD критеријума класификације, него применом Правилника<sup>27</sup>(Табела 3.11). Јасно се уочава повећање еутрофикације од локалитета А<sub>1</sub> (брана) према улазу у акумулацију (локалитет Д<sub>1</sub>).

**Табела 3.11. Класификација параметара трофичког статуса по локалитетима акумулације Сјеница 2013. год. према Правилнику<sup>27</sup>**

параметар	А <sub>1</sub>	Б <sub>1</sub>	Ц <sub>1</sub>	Д <sub>1</sub>	Д <sub>2</sub>	Д <sub>3</sub>	Д <sub>4</sub>
пресечна вредност провидности (m)	3,03	2,57	2,87	1,65	1,48	1,07	0,92
просечна вредност хлорофила <i>a</i> (µg l <sup>-1</sup> )	6,22	6,77	9,04	28,69	51,97	57,30	56,70
пресечна вредност TP (µg l <sup>-1</sup> )	19	19	21	61	104	151	163
TSI индекс	46,38	47,54	48,28	59,91	64,95	68,63	69,68

**Табела 3.12. Класификација параметара трофичког статуса по локалитетима акумулације Сјеница 2013. год., према OECD критеријуму класификације**

параметар	А <sub>1</sub>	Б <sub>1</sub>	Ц <sub>1</sub>	Д <sub>1</sub>	Д <sub>2</sub>	Д <sub>3</sub>	Д <sub>4</sub>
пресечна вредност провидности (m)	3,03	2,57	2,87	1,65	1,48	1,07	0,92
минимална вредност провидности (m)	1,9	1,3	1,2	1,05	1,1	0,8	0,7
просечна вредност хлорофила <i>a</i> (µg l <sup>-1</sup> )	6,22	6,77	9,04	28,69	51,97	57,30	56,70
максимална вредност хлорофила <i>a</i> (µg l <sup>-1</sup> )	8,79	8,60	13,80	42,68	66,30	104,40	111,70
пресечна вредност TP (µg l <sup>-1</sup> )	19	19	21	61	104	151	163

Вредновање параметара трофичког статуса према OECD критеријуму класификације даје реалнију слику стања ове акумулације, која више одговара коначној оцени еколошког потенцијала, када су узети у обзир сви елементи квалитета (Табела 3.12).

У табели 3.13 приказана је оцена еколошког потенцијала акумулација у односу на елементе квалитета и генерална оцена еколошког потенцијала као и процена нивоа поузданости оцене потенцијала водних тела.

Статистички обрађени подаци за појединачне елементе квалитета, који су коришћени за процену статуса акумулација за 2014. приказани су у Табелама 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13 и 7.14 (7. Прилози). Подаци за 2012. и 2013. налази се у извештају “Статус површинских вода у 2012. и 2013. години“ [http://www.sepa.gov.rs/download/VodeSrbije/StatusPovrsinskihVoda\\_2012\\_2013\\_12082015.pdf](http://www.sepa.gov.rs/download/VodeSrbije/StatusPovrsinskihVoda_2012_2013_12082015.pdf)).

Акумулације на којима је констатован умерен еколошки потенцијал су Радоиња, Првонек, Врутци, Барје и Бела Црква. У акумулацијама Радоиња и Првонек параметри фитопланктона и подржавајући физичко-хемијски елементи квалитета одговарају добром еколошком потенцијалу. У њима нема дефицита кисеоника у

<sup>27</sup> Видети фусноту 8(3) на стр. 32



хиполимниону у летњем периоду. Ове акумулације су у добром статусу и када су у питању специфичне загађујуће супстанце, једино параметри трофичког статуса одговарају умереном еколошком потенцијалу, пре свега повећане концентрације укупног фосфора (TSI-TP).

Акумулације које се карактеришу различитим трофичким статусом по локалитетима показују разлике и у еколошком потенцијалу по локалитетима. То су: акумулација Сјеница, која има умерен еколошки потенцијал код бране, слаб еколошки потенцијал у централном делу и кањону и лош еколошки потенцијал на улазу у акумулацију, акумулација Грлиште, која има слаб еколошки потенцијал код бране и на улазу у акумулацију, а лош у централном делу и акумулација Бован која има умерен потенцијал на свим локалитетима осим у централном делу, где је потенцијал слаб.

Акумулације на којима су констатоване велике промене у саставу и структури заједница фитопланктона и макроинвертебрата и које карактерише лош еколошки потенцијал су: Ђелије, Груза и Зобнатица.

Треба нагласити да је овакво стање акумулација пре свега последица дугогодишњег негативног антропогеног утицаја, а то се нарочито односи на еутрофне акумулације. Нарушени су природни процеси који владају у воденим екосистемима.

Многи пропусти који су направљени при формирању акумулација, неке нису правилно лоциране и није припремљен терен на коме ће бити (акумулације Бован, Груза, Ђелије), није урађена адекватна заштита од ерозије (акумулација Врутци и др.), морфометријске карактеристике које погодују еутрофикацији, велика површина, а мала дубина акумулација (акумулација Груза), спирање са обрадивих површина које се налазе у непосредној близини акумулација, неконтролисана употреба вештачких ђубрива, недозвољена градња стамбених и туристичких објеката у ужој зони санитарне заштите и пре свега висок прилив нутријената, органских материја и специфичних загађујућих материја које у акумулације доспевају рекама, довели су до повећане еутрофикације и деградације екосистема. Очигледни примери неконтролисаног уноса нутријената и других загађујућих материја у акумулације су фекалне и индустријске отпадне воде које са територија општина Блаце и Брус реком Блаташницом, односно Расином доспевају у акумулацију Ђелије, са територије општине Сјеница реком Вапом доспевају у Сјеничку акумулацију. У акумулацију Бован се рекама Моравицом и Мратињском реком уливају отпадне воде насеља Сокобања, као и рудника "Соко" и узводних насеља. Велики проблем је и старост свих наших акумулација за водоснабдевање, углавном преко 20 или 30 година.

Мада је "цветање" воде у данашње време достигло глобалне размере, оно је у већини случајева изазвано антропогеним утицајима и веома тешко се може регулисати. Решавање датог проблема је веома сложено, деликатно, захтева значајна материјална средства и научно заснован метод регулације. Тешкоћа се

састоји и у томе што се проблем не може решити у целини одвојеним заштитним мерама. Неопходан је комплекс мера, који би обухватао све водене екосистеме у целини (Сиренко и Гавриленко, 1978) .

Смањење еутрофикације након спроведених мера њеног ублажавања може бити тренутно, одложено или немогуће (Ekholm, 2008). Једном када је систем прошао кроз "смену режима" у коме интерни процеси контролишу кружење нутријената, потребне су драстичне мере да се ублажи еутрофикација. Класичан пример је механизам инерције који се формира када се фосфор ослобађа из седимента; у ненарушеним системима седимент се понаша као судопера за фосфор али повећањем еутрофикације способност седимента да прихвати фосфор често се смањује (Hobbs et al, 2005). Протекле антропогене активности често воде до наследних ефеката и могу значајно утицати на садашњу динамику нутријената, а самим тим, такође утичу на очекивања колико брзо ће мере довести до побољшања стања. Доминација цијанобактерија, једном започета, тешко може да се преокрене.

Савремена искуства у смањењу еутрофикације могу се илустровати на примеру језера Океешовее. Програм заштите језера (SFWMD, 2001) се фокусира на смањење уноса фосфора у језеро као практичног средства које повећава однос TN:TP воденог стуба и смањује ризик од цветања азотофиксаторских цијанобактерија. Поред прописа да се екстерна оптерећења фосфором смање за 70% од тренутног нивоа, Програм заштите језера Океешовее обухвата студију за процену изводљивости потпуног или делимичног уклањања муља из језера. Интерни унос P из ових седимената приближно је једнак спољашњем уносу на годишњем нивоу (Moore et al, 1998), и очекује се да ће интерни унос P одложити одговор језера на спољашњу редукацију оптерећења фосфором за деценију или дуже. Уклањање фосфором обогаћеног седимента може да омогући бржи опоравак од еутрофикације.

Табела 3.13. Оцена еколошког потенцијала акумулација од 2012. до 2014. год.

Акумулација	Назив водотока	Шифра водног тела	Тип водотока на коме је формирана	Локалитет	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Параметри трофичког статуса	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког потенцијала	Процена нивоа поузданости
					Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци					
Грлиште	Грлишка река	GRL_2	Тип 3	А			-					средњи
		GRL_2	Тип 3	Б			-					средњи
		GRL_2	Тип 3	Ц								средњи
Врутци	Ђетиња	DJ_4	Тип 4	А			-					средњи
		DJ_4	Тип 4	Б			-					средњи
		DJ_4	Тип 4	Ц								средњи
Сјеница	Увац	UV_6	Тип 4	А		-	-					средњи
		UV_6	Тип 4	Б		-	-					средњи
		UV_6	Тип 4	Ц		-	-					средњи
		UV_6	Тип 4	Д								средњи
Барје	Ветерница	VET_3	Тип 3	А			-					средњи
		VET_3	Тип 3	Б		-	-					средњи
		VET_3	Тип 3	Ц								средњи
Првонек	Бањска река	BANJMJ_2	Тип 4	Б		-	-					средњи
		BANJMJ_2	Тип 4			-	-					средњи
		BANJMJ_2	Тип 4				-					средњи
Зобнатица	Криваја	KRIVJ_2	Тип 5	Б							средњи	

Акумулација	Назив водотока	Шифра водног тела	Тип водотока на коме је формирана	Локалитет	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Параметри трофичког статуса	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког потенцијала	Процена нивоа поузданости
					Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци					
Бела Црква	-	-	ВВТ	Б		-	-					средњи
Радоиња	Увац	UV_4	Тип 4	А								средњи
		UV_4	Тип 4	Б		-	-					средњи
		UV_4	Тип 4	Ц								средњи
Бован	Моравица	SOKMOR_2	Тип 3	А			-					средњи
		SOKMOR_2	Тип 3	Б		-						средњи
		SOKMOR_2	Тип 3	Ц		-	-					средњи
		SOKMOR_2	Тип 3	Д		-	-					средњи
Ђелије	Расина	RAS_2	Тип 3	А		-	-					средњи
		RAS_2	Тип 3	Б			-					средњи
		RAS_2	Тип 3	Ц		-						средњи
		RAS_2	Тип 3	Д		-	-					средњи
Гружа	Гружа	GRU_2	Тип 3	А								средњи
		GRU_2	Тип 3	Б		-	-					средњи
		GRU_2	Тип 3	Ц		-						средњи
		GRU_2	Тип 3	Д		-	-					средњи

**Оцена хемијског статуса**

На основу резултата анализа у периоду 2012.-2014.година, може се констатовати да просечне концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци у води акумулација обухваћених мониторингом, нису прелазиле стандарде квалитета животне средине (СКЖС), односно просечне годишње концентрације (ПГК) и максимално дозвољене концентрације (МДК) прописане законском регулативом, осим код акумулације Ћелије где је регистрована повишена концентрација раствореног никла (Уредба<sup>28</sup>)(Табела 3.14).

Табела 3.14. Оцена хемијског статуса акумулација

Акумулација	Назив водотока	Шифра водног тела	Тип водотока на коме је формирана	Оцена хемијског статуса	Процена нивоа поузданости
Грлиште	Грлишка река	GRL_2	Тип 3		средњи
Врутци	Ђетиња	DJ_4	Тип 4		средњи
Сјеница	Увац	UV_6	Тип 4		средњи
Барје	Ветерница	VET_3	Тип 3		средњи
Првонек	Бањска река	BANJJM_2	Тип 4		средњи
Зобнатица	Криваја	KRIVJ_2	Тип 5		средњи
Бела Црква	-	-	BBT		средњи
Радоиња	Увац	UV_4	Тип 4		средњи
Бован	Моравица	SOKMOR_2	Тип 3		средњи
Ћелије	Расина	RAS_2	Тип 3		средњи
Гружа	Гружа	GRU_2	Тип 3		средњи

<sup>28</sup> Видети фусноту 8(4) на стр. 32

### 3.2.4. Еколошки и хемијски статус језера

Природна језера представљају значајан ресурс за развој локалних заједница у Србији. Вишедеценијски утицаји многих неповољних фактора, пре свега одсуства одговарајућег управљања, уливање отпадних вода, разне пољопривредне активности и сл., довели су до деградације воде у језерима као и животних заједница у њима.

Према Уредби, у току 2012. године извршено је испитивање језера Палић и Лудаш. Дубина ових језера креће се од 1 до 3,5 м. Њихове морфометријске карактеристике саме по себи доводе до природне еутрофикације. Када се томе дода и антропогени утицај, еутрофикација представља јако велики проблем, јер може доћи до огромног пораста фитопланктона, смањења провидности воде, визуелне деградације екосистема, смањења концентрације раствореног кисеоника, што негативно утиче на биљке, рибе и остали живи свет у води. Поред овог, развој неких врста цијанобактерија (*Cyanobacteria*) које у процесу метаболизма продукују токсине (цијанотоксине), биолошки веома активне материје, опасан је за остале организме који живе у води, топлокрвне животиње и човека, чак и ако се језеро користи само у рекреативне сврхе.

Резултати мониторинга квалитета вода језера Палић и Лудаш, у Националној мрежи станица, за претходни период (до 2012. год.), указивали су на хипереутрофан статус језера са великим концентрацијама примарних и секундарних нутријената, где се фитопланктон неометано развија током целог вегетационог периода.

Испитивањем фитопланктона језера Палић и Лудаш у 2012. год. констатоване су велике промене у структури и функционисању заједнице. Установљен је интензиван развој алги до стадијума "цветања воде". Узрочници "цветања воде" су врсте из групе *Cyanobacteria*. У оба језера констатован је масован развој врста из следећих родова: *Limnothrix* (врсте *Limnothrix redekei* (Goor) Meffert; *Limnothrix planctonica* (Woloszynska) Meffert), и *Microcystis* (врста *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing). Са заступљеношћу испод 10 % констатоване су и друге врсте цијанобактерија из родова *Planktothrix*, *Aphanizomenon*, *Pseudoanabaena* и *Anabaena*.

У плитким еутрофним језерима обично доминирају таксони цијанобактерија који нису азотофиксатори, посебно из фамилије *Oscillatoriaceae*, укључујући *Oscillatoria*, *Planktothrix* и *Limnothrix*. Доминација цијанобактерија које нису азотофиксатори се приписује њиховој способности да одржавају раст при ниском интензитету зрачења (Havens et al, 2003). *Oscillatoriaceae* могу достићи велику биомасу у плитким еутрофним језерима, али не формирају површински "цвет". Оне настављају да расту чак и када биомаса и слабљење интензитета светлости постану изузетно високи, вероватно успостављајући стабилну повратну спрегу

која одржава њихову доминацију у односу на друге врсте фитопланктона (Scheffer et al, 1997 in Havens et al, 2003).

На основу свих испитиваних параметара фитопланктона, еколошки статус језера Палић и Лудаш може се оценити као лош (Табела 3.10).

Трофички статус језера одређен је преко Carlson индекса трофичности (Carlson's Trophic State Index - TSI). Просечне вредности провидности и концентрације хлорофила *a* сврставају језеро Палић и Лудаш у V класу еколошког статуса. Вредности TSI индекса, израчунате на основу хлорофила *a* и укупног фосфора указују на IV класу еколошког статуса. Параметри трофичког статуса језера Палић и Лудаш сврставају у хипереутрофна језера. Еколошки статус језера Палић и Лудаш на основу параметара трофичког статуса може се оценити као лош.

Испитивање физичко-хемијских параметара квалитета указује на велико органско и нутријентно загађење ова два језера. Изузетно високе рН вредности и вредности раствореног кисеоника у води указују на интензиван процес фотосинтезе. За плитка језера, садржај раствореног кисеоника у води није релевантан критеријум за оцену еколошког статуса. Процент засићења воде кисеоником је релевантнији показатељ стања, али он није параметар дефинисан Правилником<sup>29</sup>. У јуну и августу, на језеру Лудаш, констатоване су максималне вредности суперсатурације (преко 260 % засићења воде кисеоником). На језеру Палић максимална вредност суперсатурације измерена је у августу и износила је 248 %. Изразито високе вредности БПК<sub>5</sub> и укупног органског угљеника указују на велико органско оптерећење језера.

Вредности концентрација примарних нутријената: амонијум-јона, нитрита, нитрата и ортофосфата су ниске, јер је биопродукција веома интензивна и све што се разгради до неорганских материја одмах се уграђује у алгалну биомасу. Високе вредности укупног азота и фосфора потичу од органских једињења ова два елемента. Просечне концентрације укупног фосфора у језеру Палић одговарају III, а у језеру Лудаш IV класи еколошког статуса.

Однос  $TN:TP \geq 10:1$  и  $DIN:SRP > 10:1$  (График 3.10) показује да је развој фитопланктона ко-лимитиран азотом и фосфором, осим у јесењем периоду, када однос  $DIN:SRP$  указује на лимитацију азотом (Smith et al, 1995; Havens, 1995a; Havens, 1995b; Havens et al, 2003; Ekholm, 2008). Оба модела не прогнозирају велику вероватноћу доминације цијанобактерија, што је у супротности са стањем у језерима Палић и Лудаш, где цијанобактерије "цветају" током целе вегетационе сезоне.

<sup>29</sup> Видети фусноту 8(3) на стр. 32



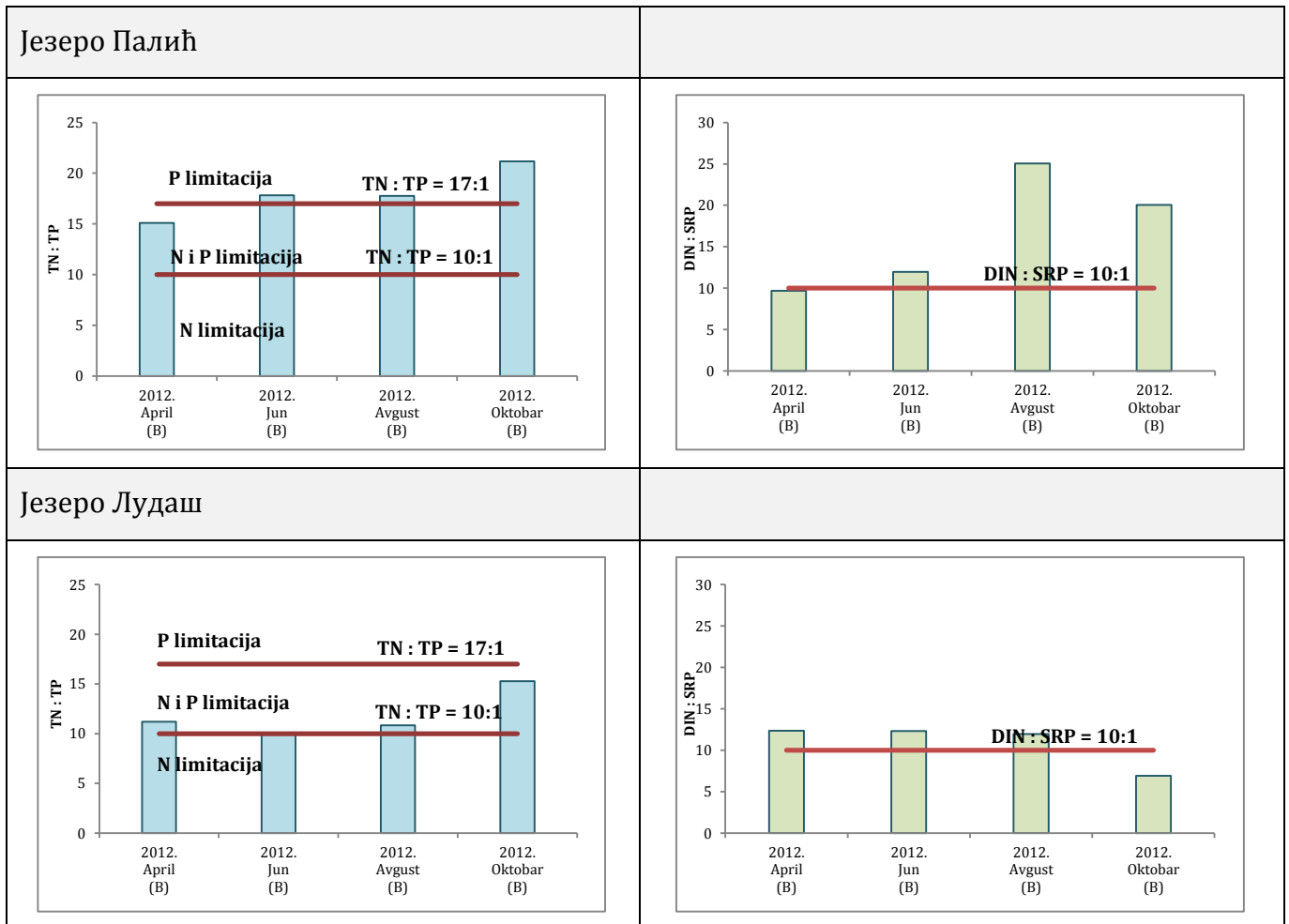
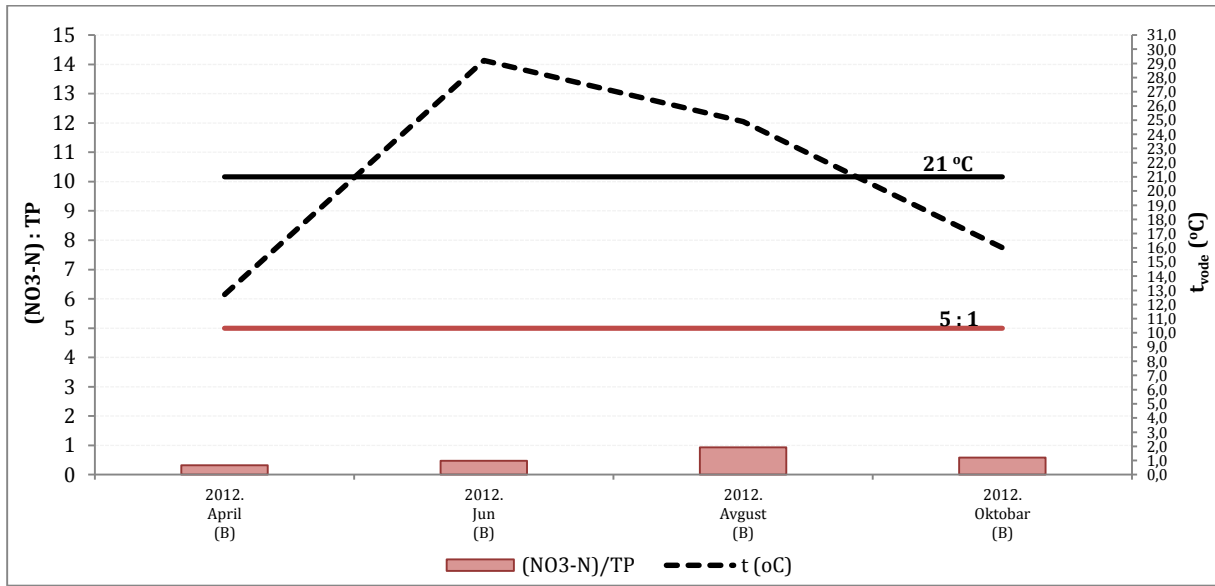


График 3.10. Однос укупног азота и укупног фосфора и однос растворљивих неорганских форми азота и фосфора у језерима

Применом модела који предвиђа високу вероватноћу цветања цијанобактерија, када је однос  $\text{NO}_3\text{-N:TP} < 5$  и температура воде  $> 21$  °C (График...) (McQueen and Lean, 1987), може се закључити да су оба услова у језерима Палић и Лудаш задовољена у летњем периоду. Однос  $\text{NO}_3\text{-N:TP}$  у току вегетационог периода увек је био  $< 1$ . Температура воде у летњем периоду износила је од 25 до 29 °C и констатовано је "цветање" цијанобактерија (Графици...). Међутим, "цветање" цијанобактерија утврђено и у пролећном и јесењем периоду, када је температура воде износила око 13 °C, односно око 16 °C, па се може закључити да она није била ограничавајући фактор. Могуће је да се у хипереутрофним језерима вероватноћа "цветања" цијанобактерија може предвидети само односом  $\text{NO}_3\text{-N:TP}$  или, како неке друге студије показују, да концентрације укупног фосфора веће од 0,300-0,400 mg l<sup>-1</sup> (конц. TP у језеру Палић су  $> 0,300$  mg l<sup>-1</sup>, а у језеру Лудаш  $> 0,600$  mg l<sup>-1</sup>) доводе до "цветања" воде без обзира на остале еколошке факторе (Сиренко и Гавриленко, 1978).

### Језеро Палић



### Језеро Лудаш

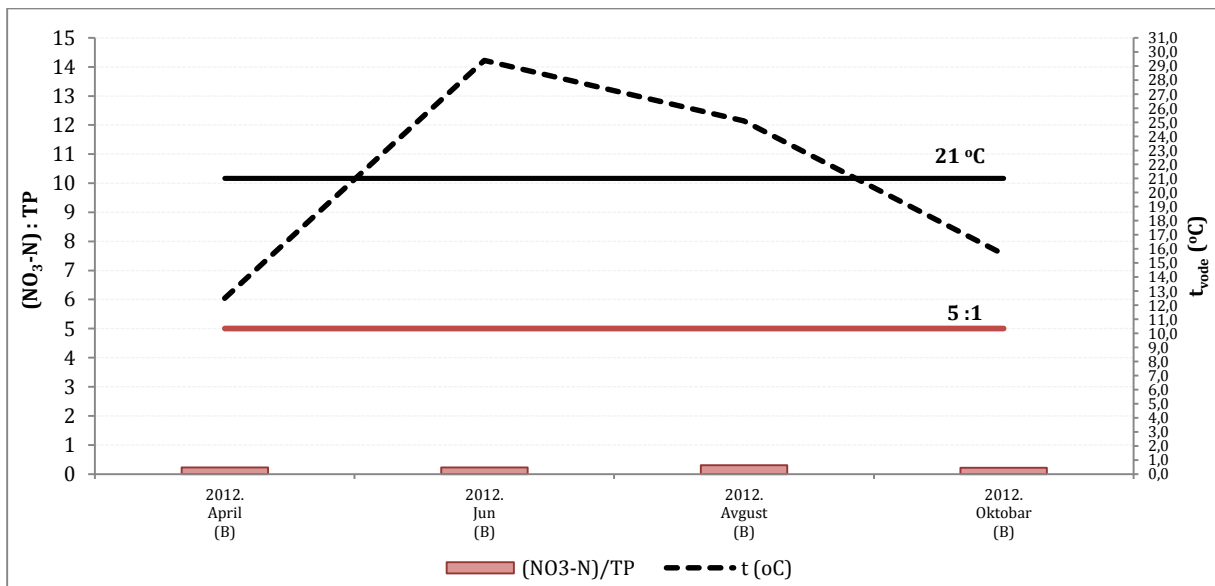


График 3.11. Однос нитратног азота и укупног фосфора у језерима

На основу физичко-хемијских елемената квалитета, еколошки статус језера Палић и Лудаш може се оценити као лош (Табела 3.15). Статистички обрађени подаци за појединачне елементе квалитета, на основу којих је одређен еколошки статус језера налазе се у посебним извештајима

([http://www.sepa.gov.rs/download/Status\\_jezera\\_Palic\\_2012.pdf](http://www.sepa.gov.rs/download/Status_jezera_Palic_2012.pdf),  
[http://www.sepa.gov.rs/download/StatsuJezeraAkumulacija\\_2012.pdf](http://www.sepa.gov.rs/download/StatsuJezeraAkumulacija_2012.pdf)).

Табела 3.15. Оцена еколошког статуса језера у 2012. години

Језера	Шифра водног тела	Тип језера	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Оцена еколошког статуса	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичмењаци			
Палић	-	Језеро до 200 mnm		-	-			ВИСОК
Лудаш	-	Језеро до 200 mnm		-	-			ВИСОК

На основу резултата анализа садржаја растворених тешких метала и органских полутаната, констатује се да концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци нису прелазиле стандарде квалитета животне средине за површинаке воде, односно просечне годишње концентрације (ПГК) и максимално дозвољене концентрације (МДК) прописане законском регулативом (Уредба<sup>30</sup>).

Табела 3.16. Оцена хемијског статуса језера у 2012. години

Језера	Шифра водног тела	Тип језера	Учесталост испитивања у 2012. години	Оцена ехемијског статуса	Процена нивоа поузданости
Палић	-	Језеро до 200 mnm	4		средњи
Лудаш	-	Језеро до 200 mnm	4		средњи

Хемијски статус језера Палић и Лудаш у 2012. години оцењен је као добар (Табела 3.16), са средњим нивоом поузданости, јер је за оцену статуса коришћено мање од 90%, а више од 60% индикативних хемијских параметара и пошто је учесталост испитивања нижа од минимално предвиђене за оцену хемијског статуса.

<sup>30</sup> Видети фусноту 8(4) на стр. 32

### 3.2.5. Процена нивоа поузданости статуса водних тела

Резултати мониторинга треба да омогуће поуздану процену статуса свих водних тела или група водних тела у оквиру сливних подручја. У идеалним условима свеобухватног мониторинга подаци не садрже грешке и водна тела би увек требало да добију одговарајућу класу са 100% „нивоом поузданости“. Али оцене статуса, базиране на мониторингу су изложене грешкама, зато што је сваки програм мониторинга тако конципиран да не обухвата истовремено све мерне станице и зато што лабораторијска опрема и људи нису савршени (UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, 2007).

Мониторинг статуса вода могу спроводити само акредитоване лабораторије. Агенција за заштиту животне средине је успоставила систем менаџмента квалитетом сагласно захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025: 2006. У оквиру техничких захтева стандарда лабораторија мора да поседује процедуре за управљање квалитетом ради праћења ваљаности обављених испитивања. То подразумева правилну употребу референтних материјала и/или интерну контролу квалитета коришћењем секундарних референтних материјала, учешће у програмима међулабораторијског поређења на националном или међународном нивоу или програмима испитивања оспособљености. Кроз међулабораторијска поређења лабораторија осигурава сталан квалитет свог рада као и поверење у резултате својих испитивања.

Ниво поузданости процене статуса према *Правилнику*<sup>31</sup> је средњи из разлога што за оцену статуса нису коришћени сви биолошки елементи квалитета. Применом овог критеријума ни за једно водно тело, за које је одређен статус на основу резултата оперативног мониторинга, неће моћи да се дефинише висок ниво поузданости процене статуса.

С обзиром да процена нивоа поузданости према *Правилнику*<sup>31</sup> није у складу са ОДВ урађена је експертска процена нивоа поузданости оцене еколошког статуса/потенцијала (Табеле 3.2, 3.3, 3.13 и 3.15). ОДВ специфицира да резултати оперативног мониторинга треба да се користе у успостављању статуса водних тела у ризику да не постигну циљеве животне средине (WFD CIS Guidance Document No. 13). На испитиваним водним телима спроведен је оперативни мониторинг који, према ОДВ, користи параметре репрезентативне за праћење елемента/елемената квалитета најосетљивијих на притисак/притиске којима је водно тело изложено и загађиваче испуштене у значајним количинама. Коришћењем резултата оперативног мониторинга у оцени статуса се може очекивати мања грешка него коришћењем резултата надзорног мониторинга, који користи оцене свих елемената квалитета (WFD CIS Guidance Document No. 7).

<sup>31</sup> види фусноту 8 (3) на ст. 35

Један илустративан пример колико је важно користити оне биолошке елементе квалитета најосетљивије на притисак/притиске којима је водно тело изложено је акумулација Зобнатица. Оперативним мониторингом 2012. год. утврђено је да се ова акумулација налази у умереном еколошком потенцијалу са средњим нивоом поузданости процене, из разлога што за оцену статуса нису коришћени сви елементи квалитета, као ни сви параметри најосетљивији на нутријентно загађење. Оперативним мониторингом спроведеним 2013, са циљем допуњавања свих релевантних података везаних за фитопланктон, елемент квалитета најосетљивији на нутријентно загађење, утврђено је да је еколошки потенцијал акумулације Зобнатица лош (Табела 3.17).

**Табела 3.17. Оцена еколошког потенцијала у зависности од заступљености биолошких елемената квалитета за акумулацију Зобнатица**

Година/Акумулација Зобнатица	Биолошки елементи квалитета			Физичко-хемијски елементи квалитета	Параметри трофичког статуса	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког потенцијала	Процена нивоа поузданости
	Фитопланктон	Фитобентос	Водени макробескичм ењаџи					
2012		-	-		-			средњи
2013								средњи

Ниво поузданости процене еколошког потенцијала акумулација је средњи, из разлога, што је учесталост мониторинга биолошких елемената квалитета (фитопланктона), општих физичко-хемијских параметара и специфичних загађујућих супстанци нижа од минималне учесталости предвиђене за оцену статуса (минимална учесталост испитивања ових елемената квалитета, према ОДВ је 4 пута годишње у акумулацијама). Међутим, треба нагласити да у ситуацијама када је притисак толико велики и јасно идентификован, висок ниво поузданости процене може се постићи и на бази резултата испитивања мање учесталости. Као пример могу послужити акумулације Гружа, Телије и Сјеница (локалитет Д), где је еутрофикација толико унапредовала, да се може констатовати да се оне налазе у лошем еколошком потенцијалу, са високим нивоом поузданости. Још лошија ситуација је са језерима Палић и Лудаш, где се само једним узорковањем у летњем периоду може констатовати лош статус, са високим нивоом поузданости.

### 3.2.6. Анализа резултата статуса водних тела површинских вода

Уводна анализа резултата односи се на природна водна тела, значајно измењена водна тела и вештачка водна тела. У категорију природних водних тела (река и језера) на територији Републике Србије сврстано је 343 водна тела површинских вода (338+5). Мониторингом статуса у периоду 2012.-2014. године обухваћено је 80 (23%) ових водних тела. Оцена еколошког статуса показује да је највећи број водних тела имао умерен статус - 39 водних тела, слаб статус - 24 водна тела, док је добар еколошки статус утврђен код 5 водних тела (График 3.12).

У категорију значајно измењених водних тела (акумулације, регулисани водотоци..) сврстано је 140 водних тела површинских вода. Мониторингом статуса у периоду 2012.-2014. године обухваћено је 42% ових водних тела. Оцена еколошког потенцијала показује да је највећи број имао умерен потенцијал - 37 водних тела и слаб потенцијал - 17 водних тела. Добар и бољи потенцијал нису утврђени код водних тела обухваћених мониторингом (График 3.12).

У категорију вештачких водних тела (канал) сврстано је 15 водних тела површинских вода. Мониторингом статуса у периоду 2012.-2014. године обухваћено је 67% ових водних тела. Оцена еколошког потенцијала показује да је највећи број имао умерен потенцијал - 7 водних тела и слаб потенцијал - 2 водна тела. Добар и бољи потенцијал нису утврђени код водних тела обухваћених мониторингом (График 3.12).

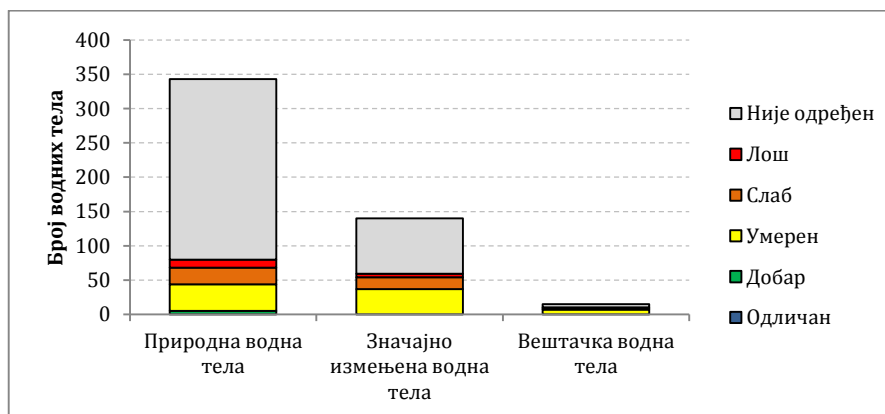


График 3.12. Еколошки статус природних водних тела и еколошки потенцијал значајно измењених и вештачких водних тела у Србији, обухваћених мониторингом статуса у периоду 2012.-2014.г.

Анализа резултата оцене еколошког статуса/потенцијала водних тела река, осим саме класификације, указује на висок проценат водних тела која нису обухваћена програмом мониторинга (72%), код канала је овај проценат нешто нижи (33%) уз изражено незадовољавајући квалитет (без одличног и доброг статуса)(График 3.13. и 3.14.)

Посматрајући водна тела река на бази графичких приказа (График 3.13. и График 3.14) може се констатовати да је свега 1% водних тела река обухваћених мониторингом, имао добар еколошки статус, док је код водних тела језера ситуација још лошија, јер је код 2 језера обухваћена мониторингом констатован лош еколошки статус.

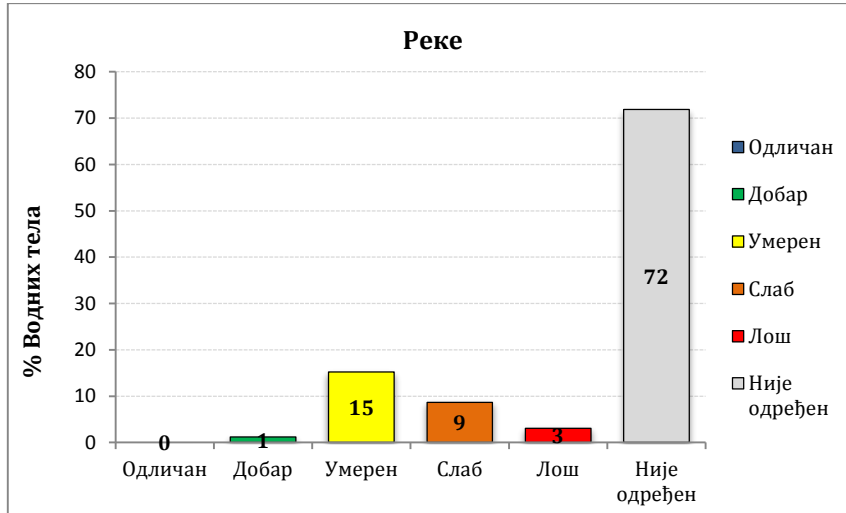


График 3.13. Еколошки статус река у Србији

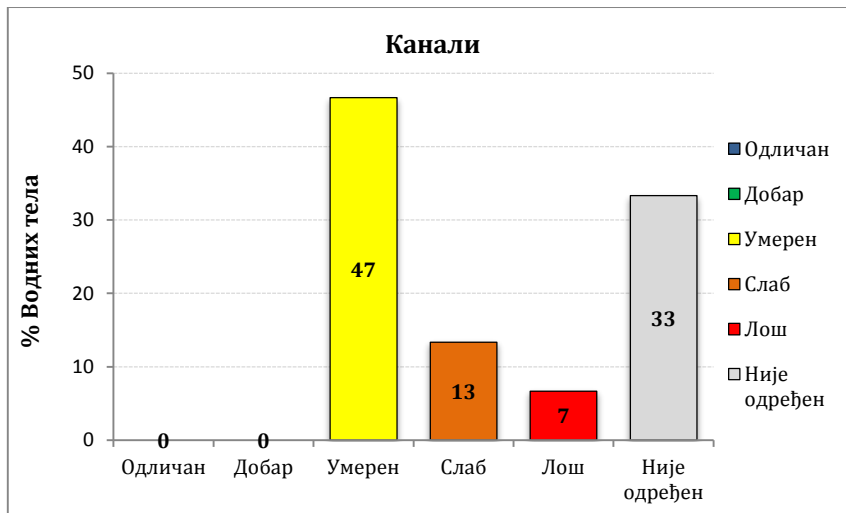


График 3.14. Еколошки потенцијал канала у Србији



Резултати анализа оцене еколошког статуса /потенцијала за језера и акумулације, такође, указују на висок проценат водних тела која нису обухваћена програмом мониторинга, код језера 60%, а код акумулација 75%. Незадовољавајући квалитет језера се огледа у изузетној заступљености високог процента водних тела са лошим статусом (40%), док је код акумулација квалитет нешто бољи јер процентуална заступљеност статуса износи за умерен 18%, слаб 6% и лош 2% (График 3.15. и График 3.16).

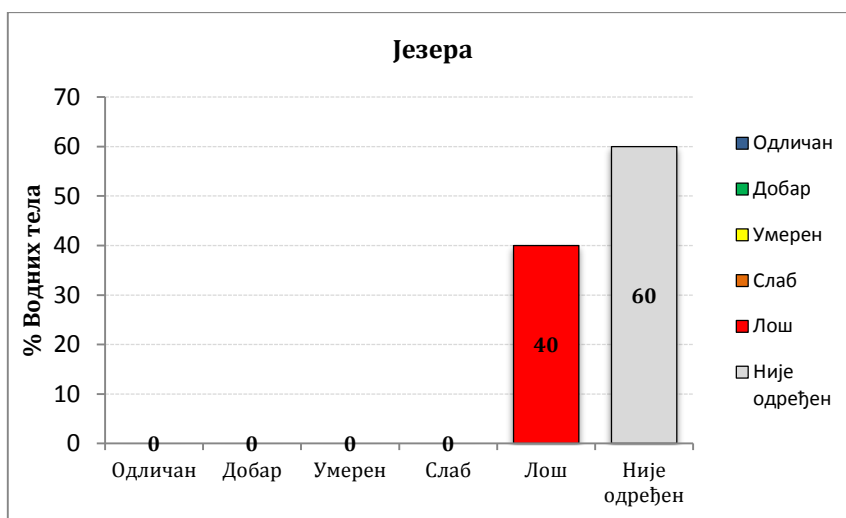


График 3.15. Еколошки статус језера у Србији

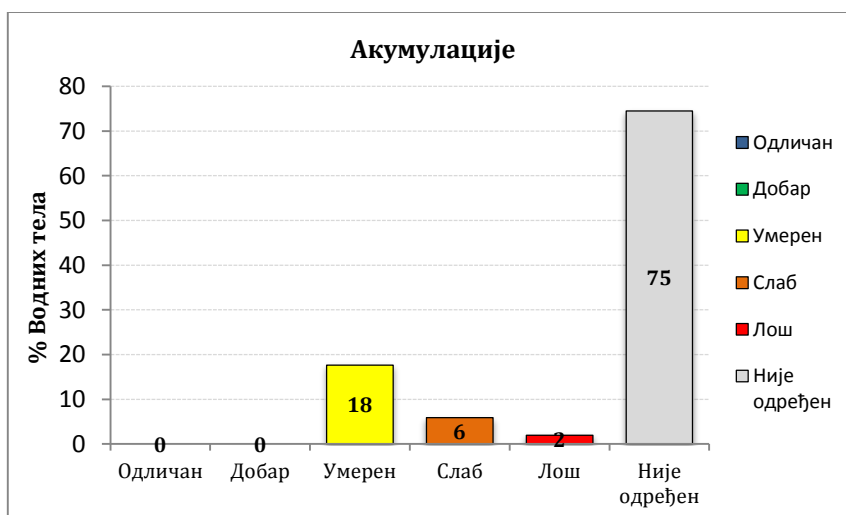
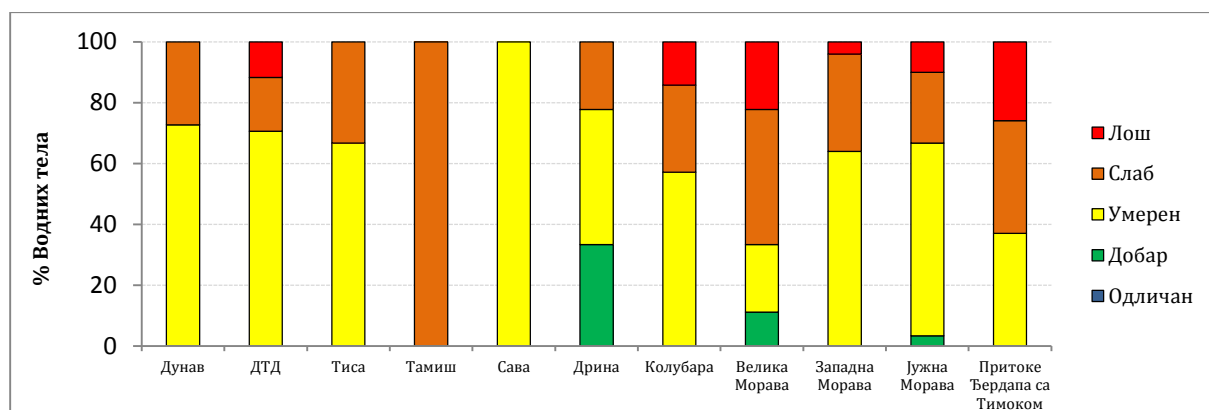


График 3.16. Еколошки потенцијал акумулација у Србији

Анализа резултата за велике реке Дунав и Тису показује незадовољавајући квалитет јер обе реке имају висок проценат *умереног* и *слабог* статуса, док је квалитет Тамиша заступљен само са *слабим* статусом. Еколошки статус/потенцијал реке Саве одговарао је умереном статусу (График 3.17).

Квалитет воде каналске мреже ДТД је такође незадовољавајући, јер је осим умереног и слабог еколошког потенцијала, заступљеност лошег статуса код 11% водних тела. Сличног су квалитета и водна тела десних притока Ђердапа са Тимоком и највећим процентом водних тела са лошим статусом (25%) (График 3.17).

Код сливних подручја је квалитет бољи, јер еколошки статус/потенцијал водних тела осим *умереног* и *слабог* садржи и *добар* статус, тако је са добрим статусом у сливу Дрине 33%, Велике Мораве 13% и Јужне Мораве 3% водних тела (График 3.17).



**График 3.17. Еколошки статус/потенцијал водних тела дуж великих река и сливних подручја, обухваћених мониторингом статуса вода у периоду 2012.-2014.г.**

У основним јединицама за управљање водама у оквиру водних подручја приказан еколошки статус/потенцијал водних тела површинских вода за водна подручја Сава, Дунав и Морава<sup>32</sup> (График 3.18). Највећи проценат мониторингом статуса обухваћених водних тела је на простору ВП Дунав (47 %), затим ВП Морава (27%) и ВП Сава (14%).

<sup>32</sup> Водна подручја на територији Републике Србије (Предлогу Нацрта измена и допуна Закона о водама (Министарство пољопривреде и заштите животне средине/Републичка Дирекција за воде, 2015) су:

Водно подручје Сава обухвата део подслива Босут, фрушкогорских водотока, део подслива Саве, подслив Колубаре и подслив Дрине.

Водно подручје Дунав обухвата део речног слива реке Дунав, делове подсливова Тисе, Тамиша и других банатских водотока, подсливова Млаве, Пека и Поречке реке и део подслива реке Тимок.

Водно подручје Морава обухвата подслив реке Велике Мораве и делове подсливова Западне Мораве и Јужне Мораве.

Водном подручју Морава прикључују се и подсливови Пчиње и Драговиштице.

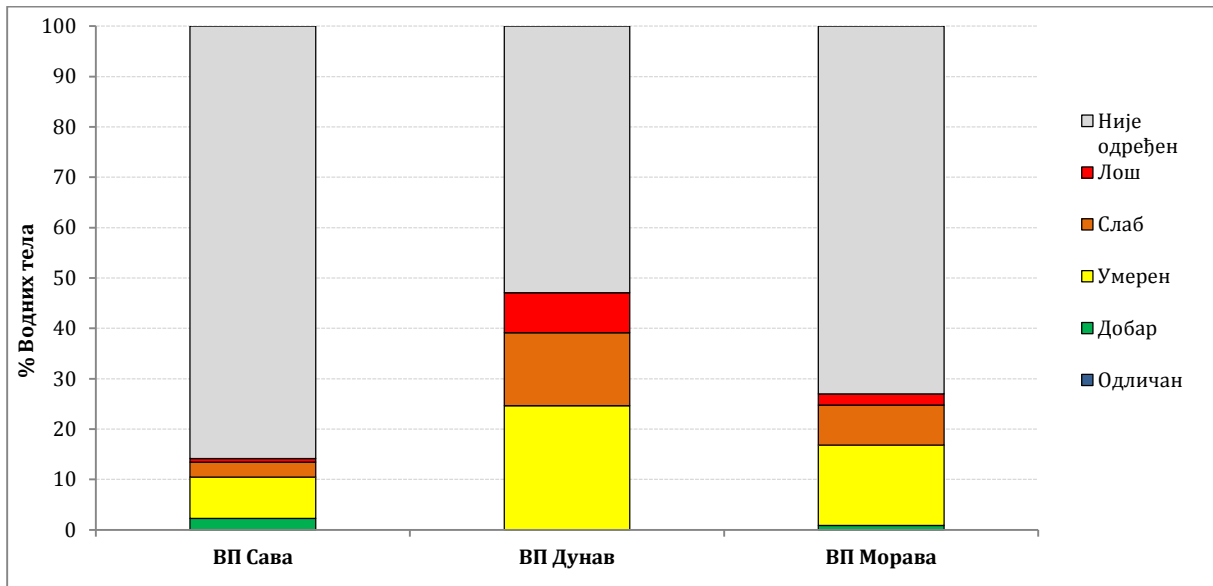
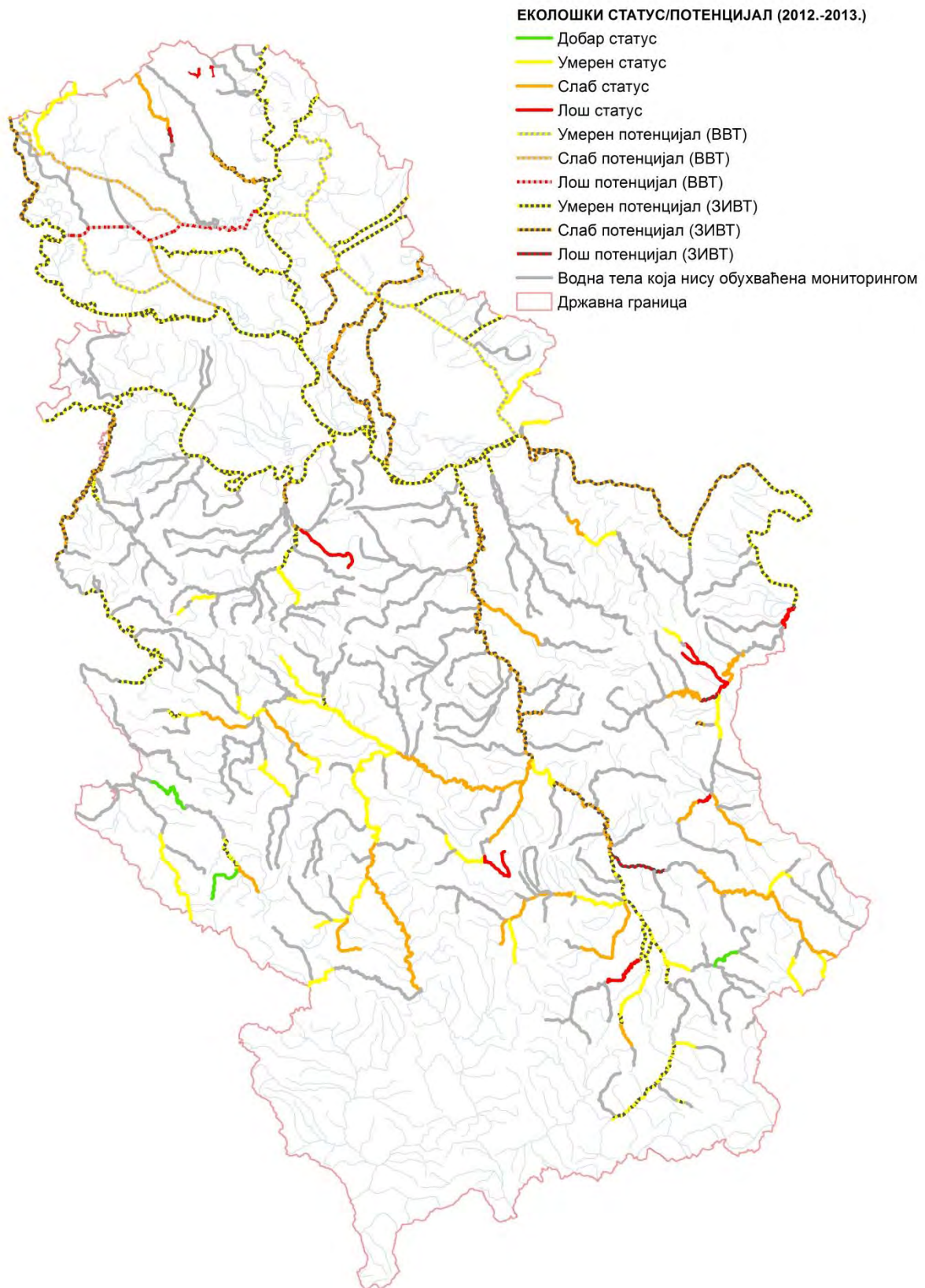


График 3.18. Еколошки статус/потенцијал водних тела по водним подручјима за период 2012.-2014.г.

На мапама водних тела са еколошким статусом/потенцијалом и хемијским статусом, приказана је просторна расподела квалитета површинских вода сливних подручја Србије (Слика 3.3, 3.4, 3.5, 3.6)

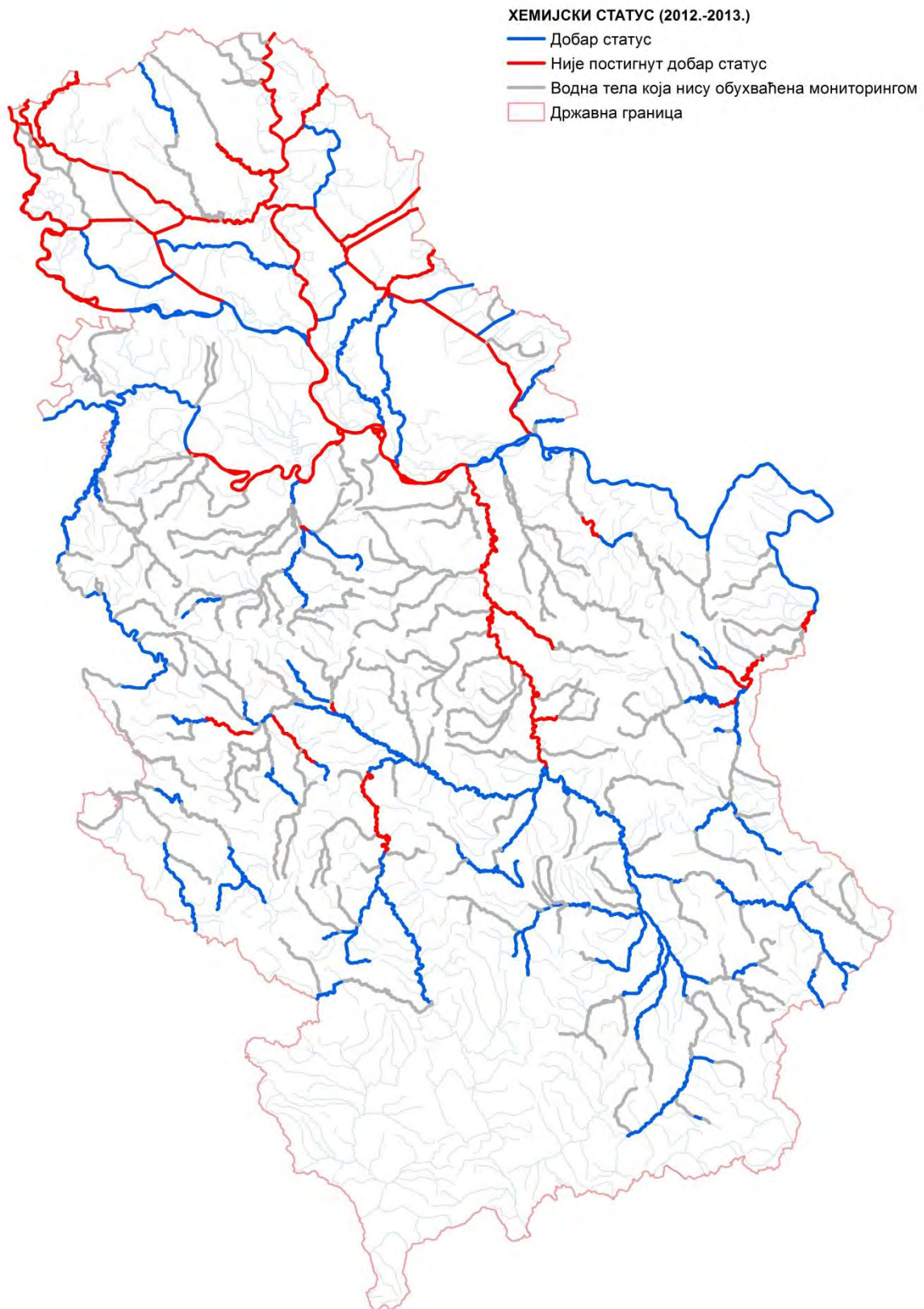


Слика 3.3. Еколошки статус/потенцијал водних тела површинских вода Србије у периоду 2012.-2013.г.



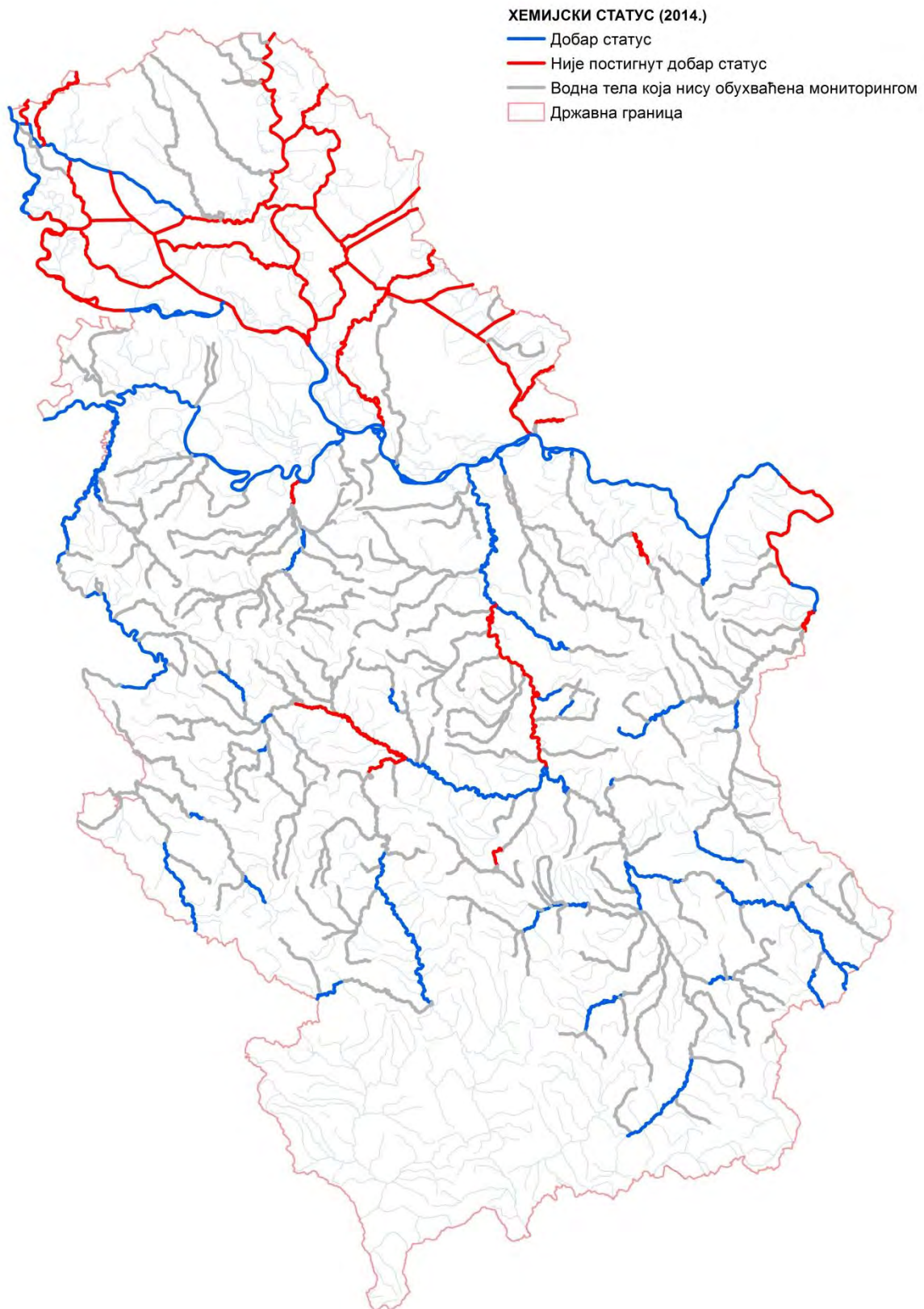


Слика 3.4. Еколошки статус/потенцијал водних тела површинских вода Србије за 2014.г.



Слика 3.5. Хемијски статус водних тела површинских вода Србије у периоду 2012.-2013.г.





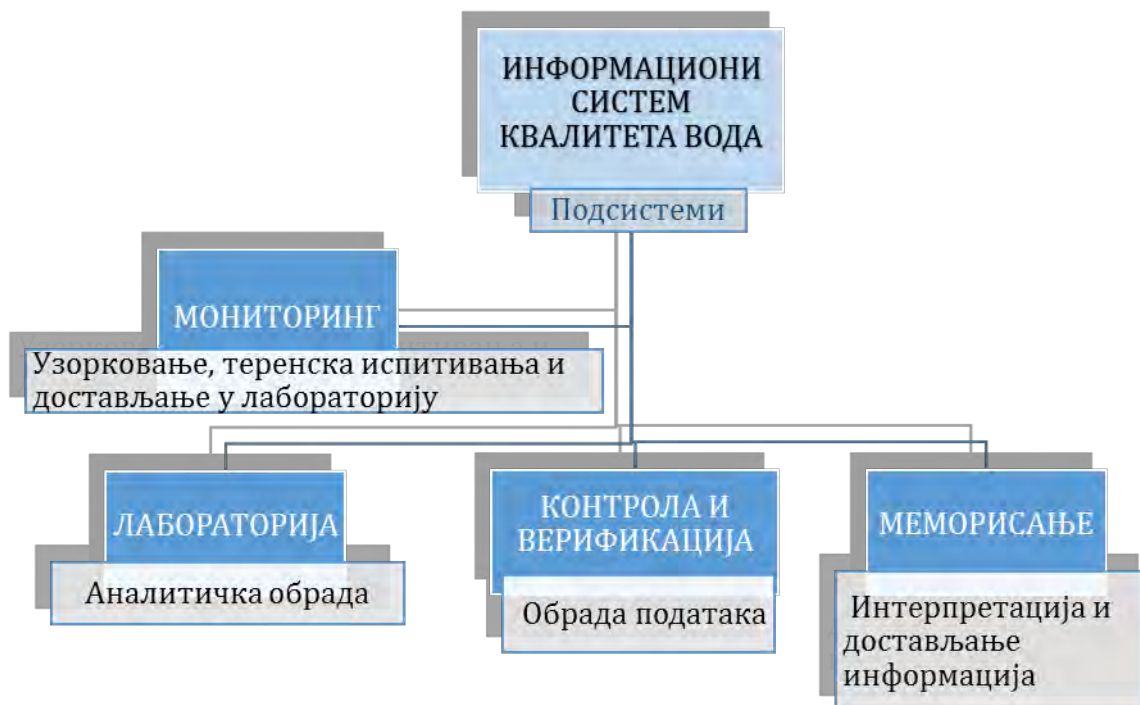
Слика 3.6. Хемијски статус водних тела површинских вода Србије за 2014.г.



## 4. ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ КВАЛИТЕТА ВОДА СРБИЈЕ

### 4.1. Планирање мониторинга и управљање подацима

Према дефиницији Интернационалне федерације за обраду података (*International Federation for Information Processing - IFIP*), информациони систем је систем који прикупља, складишти, чува, обрађује и доставља информације тако да буду доступне и употребљиве свакоме ко их жели користити. У области животне средине постоји тесна веза између мониторинга и сакупљања, обраде, архивирања и употребе података квалитета воде. Станице квалитета воде, у оквиру задатог програма мониторинга, представљају везу информационог система са реалним светом. Методологије које се користе у мониторингу квалитета воде заснивају се на узорковању, теренским мерењима и лабораторијским анализама. Добијени подаци се архивирају и претварају у информације потребне за процес управљања речним сливом. Основни циљ управљања подацима је превођење података у информације које ће задовољити потребе крајњих корисника. Аквизиција ових података се одвија у „информационом систему квалитета вода“, процесом помоћу кога се физички феномени из реалног света (подаци о квалитету вода) трансформишу у електричне сигнале који се конвертују у дигитални формат за потребе процесирања од стране рачунара.



Слика 4.1. Блок дијаграм информационог система квалитета вода

Информациони систем квалитета вода који укључује коришћење рачуарске технологије састоји се из четири подсистема: (1) подсистем за мониторинг; (2) подсистем лабораторије (аналитички); (3) подсистем за контролу; и (4) подсистем за архивирање (Слика 1).

Трогодишње искуство Агенције за заштиту животне средине у спровођењу програма мониторинга површинских вода према захтевима Оквирне директиве о води било је довољно да се уоче недостаци у односу на потпуну транспонованост. Основни недостатак је у „подсистему за мониторинг и лабораторију“, јер су капацитети у стручном кадру недовољни.<sup>33</sup> Постојећи одсек у Новом Саду који организационо покрива оперативно спровођење мониторинга на територији АП Војводина (водно подручје Дунав) се показао као добар пример да се послови мониторинга на терену требају организовати тако да „покривају одговорност“ на нивоу слива. У том смислу би даљи развој мониторинга квалитета вода у Републици Србији требало усмерити у формирању и опремању Регионалних мониторинг центара (РМЦ), чиме би се повећала ефикасност у обради профила, контроли и праћењу стања рецепијената, а уједно би се растеретила национална лабораторија (Национални мониторинг центар, НМЦ) у Београду по обиму општих физичко-хемијских и хемијских параметара (Слика 2).

---

<sup>33</sup> Преговарачка група за поглавље 27 – животна средина у Бриселу је у периоду од 17. до 21. новембра 2014. године представила стање животне средине у Републици Србији. У оквиру питања и одговора који се односе на примену Оквирне директиве о водама посебно је наглашен проблем спровођења програма мониторинга. На постављена питања представника Европске комисије да ли је територија покривена мониторингом и јесу су капацитети лабораторије неодговарајући одговори јасно указали на постојеће недостатке: „Програм мониторинга који је почео да се спроводи 2012. године је значајно усклађен са захтевима ОДВ, али није покривена читав територија Републике Србије и велики проблем је недостатак средстава. У случају потребе да се због акцидентних ситуација врши ванредни мониторинг квалитета вода, Агенција за заштиту животне средине доводи у питање спровођење редовног програма мониторинга, на основу Годишњег програма мониторинга статуса вода који доноси Влада Републике Србије (Записник са састанка билатералног скрининга, страна 57).



Слика 4.2. Развој мониторинга квалитета вода у Републици Србији

У лабораторији регионалних станица делом би се обрађивали и узорци вода на специфичне загађујуће супстанце. Оспособљавањем регионалних станица створили би се услови да се оне акредитују, тако да чине (постану) саставни део већ акредитоване лабораторије у Београду. Акредитација подразумева примену стандарда – процедура које се користе у поступку узорковања и обради узорака вода, чиме би се испоштовали поступци и процедуре складиштења и чувања узорака и поједини параметри анализирали у прописаном временском интервалу. Преглед индикатора квалитета воде и аналитичких метода које се користе у националном мониторинг програму може послужити као прегледни водич за лабораторијско опремање узимајући у обзир предложен развој мониторинга површинских вода. Формирање регионалних центара на нивоу сливних подручја се заснива на уважавању критеријума оперативне и аналитичке ефикасности, како је табеларно представљено индикаторима, аналитичким методама које прати одговарајућа инструментална опрема и података о обиму параметара за НРЦ и РМЦ (⊕ - ради се; ⊖ - не ради се). (7. Прилози, Табеле 7.15, 7.16 и 7.17)

## 4.2. Апликација за управљање информационом системом

Информациони систем квалитета вода, као део информационог система Агенције за заштиту животне средине, је активан систем који се користи информационом технологијом и чине га скуп људи и техничких средстава подељених у две организацијске целине (национална лабораторија и одељење за контролу квалитета воде и седимента). Аквизицијом података по одређеној организацији и методологији обавља се прикупљање, обрада, меморисање, и достављање података и информација корисницима (Слика 4.3). Корисници су: државни органи, локална самоуправа, научно-стручне и образовне организације, јавност, невладине организације, и медији. Информациони систем квалитета вода је конципиран тако да је: разумљив свим корисницима, једноставан у презентовању информација, поуздан, и омогућава припрему информација за достављање у складу са националним прописима и међународним обавезама. (7. ПРИЛОЗИ, Поглавље 7.6).

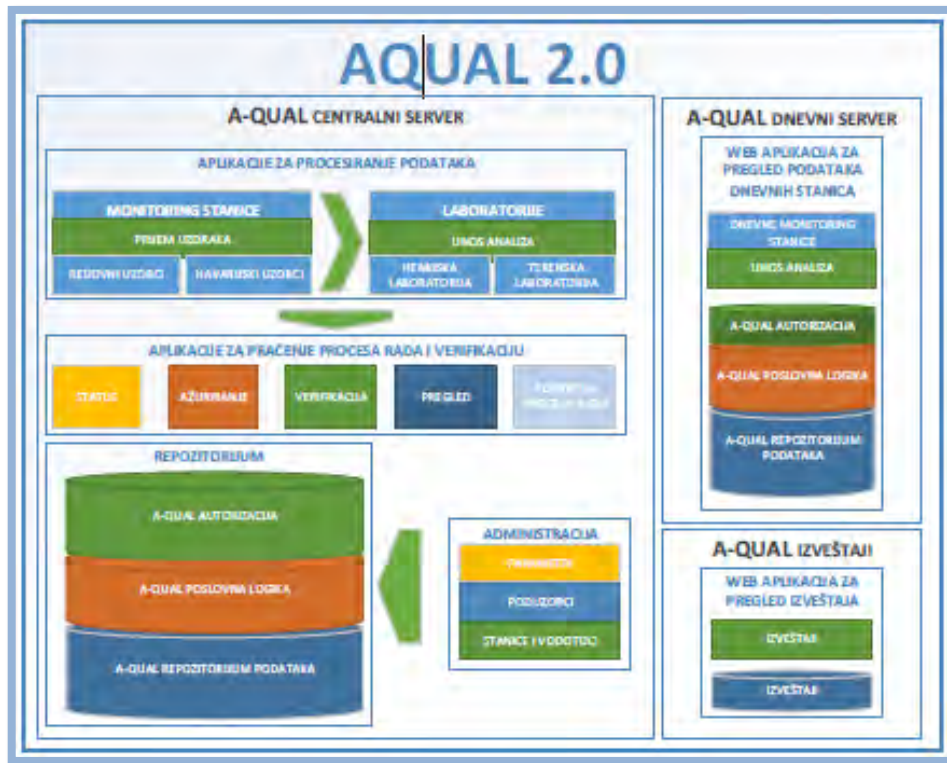


Слика 4.3. Информациони систем квалитета вода: прикупљање, лабораторијска анализа, обрада и пренос података

Са информатичког аспекта систем је као целина састављен из више подсистема и заснива се на захтевима организације послова мониторинга вода, лабораторијској анализи, обради и контроли и преносу података. Сваки информациони систем који за прикупљање, складиштење, чување, обраду и испоруку користи информациону технологију, као што је информациони систем квалитета вода Агенције за заштиту животне средине, чине следеће компоненте: (1) Хардвер; (2) Софтвер; (3) База података; (4) Мрежна компонента; (5) Људски ресурси; и (6) Процедуре.



## (1) ХАРДВЕР



Слика 4.4. A-QUAL 2.0: шематски приказ архитектуре система

### Постојеће:

- Централни сервер – Оперативна База података квалитета вода;
- Сервер дневних извештајних станица – (база дневних података и веб апликација);
- Извештајни Сервер – (извештаји);
- 5 Радних станица у Новом Саду са VPN конекцијом;
- 16 Радних станица у Београду на локацији Кошутњак са VPN конекцијом;
- 1 радна станица у Лозници са са VPN конекцијом;

### Планирано:

- 12 радних станица на Дневним извештајним станицама са VPN конекцијом;
- Лап топ радне станице за унос података у базу на терену коришћењем USB модема и VPN конекцијом.

## **(2) С О Ф Т В Е Р**

- Оперативни систем MS Windows;
- Oracle Database 11g Express Edition
- Oracle Application Express 4.2;
- Microsoft SQL Server 2012 Express with Advanced Services;
- Microsoft SQL Server 2012 Reporting Services;
- Microsoft SQL Server Management Studio;
- Microsoft Report Builder;
- Microsoft Visual Studio 2010 Integration Services;
- Пословне Апликације за управљање подацима.

## **(3) БАЗА ПОДАТАКА**

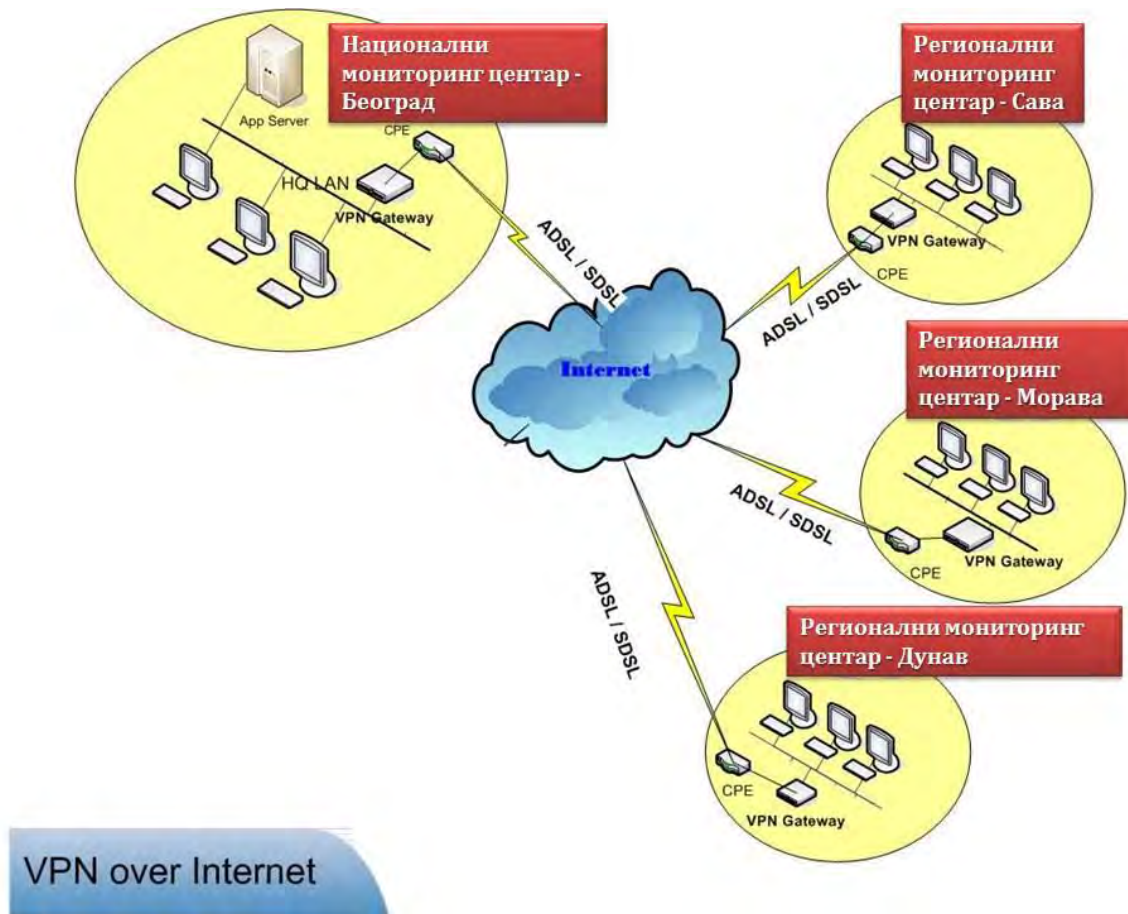
База података заснована је на Oracle Database 11g Express Edition. Резултати оперативног спровођења мониторинга у току процеса теренских и лабораторијских анализа узорака површинских и подземних вода и седимента похрањују се у базу података, у којој се даље спроводи логичка и критичка контрола, тј. валидација података, пре њиховог коришћења у систему извештавања

## **(4) МРЕЖНА КОМПОНЕНТА - ВЕЗЕ**

Повезивање рачунарских система и пренос информација базирано је на Интернет окружењу и виртуелној приватној мрежи (VPN). Виртуелна приватна мрежа омогућава корисницима да размењују податке везом која је емулирана као директна веза (point-to-point link - PPP) између клијента и сервера, односно да преко јавне мреже одржавају заштићену комуникацију (Слика 3).

## **(5) ЉУДСКИ РЕСУРСИ**

Људске ресурсе чине стручно-техничко особље који учествује у раду са информационом технологијама и обрадом и припремом информација, било као професионални информатичари, било као интерни корисници. У развоју информационог система квалитета вода и његовом одржавању и унапређењу учествују интерни и екстерни експерти.

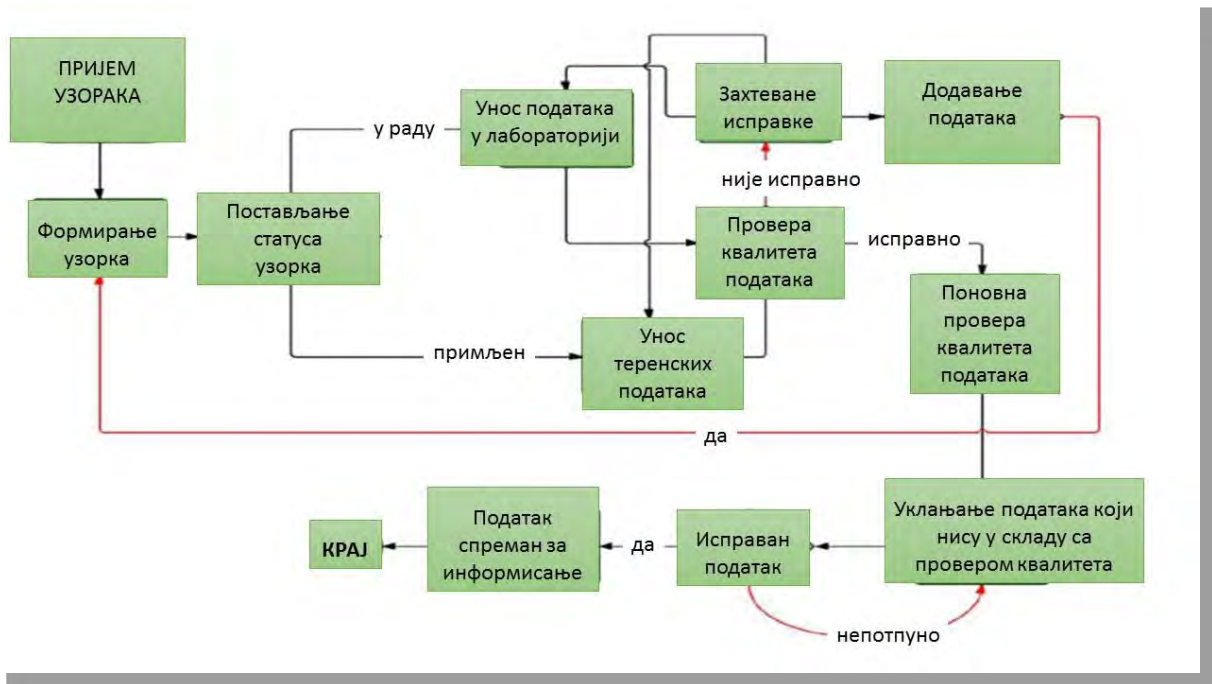


Слика 4.5. „Internet VPN“ окружење информационог система квалитета вода

### (1) ПРОЦЕДУРЕ

Постоје четири основне категорије процедура: (1) оперативне процедуре, (2) процедуре за креирање резервних копија и опоравак система (*back and recovery*), (3) безбедносне процедуре, и (4) развојне процедуре. Оперативне процедуре се односе на сам процес извршавања неке апликације и дефинишу на који начин се неки систем апликација користи, ко је све и у којој мери овлашћен за коришћење система, колико често одређене апликације треба да буду употребљаване, куда и коме све одлазе излазни резултати обраде података (Слика 4).

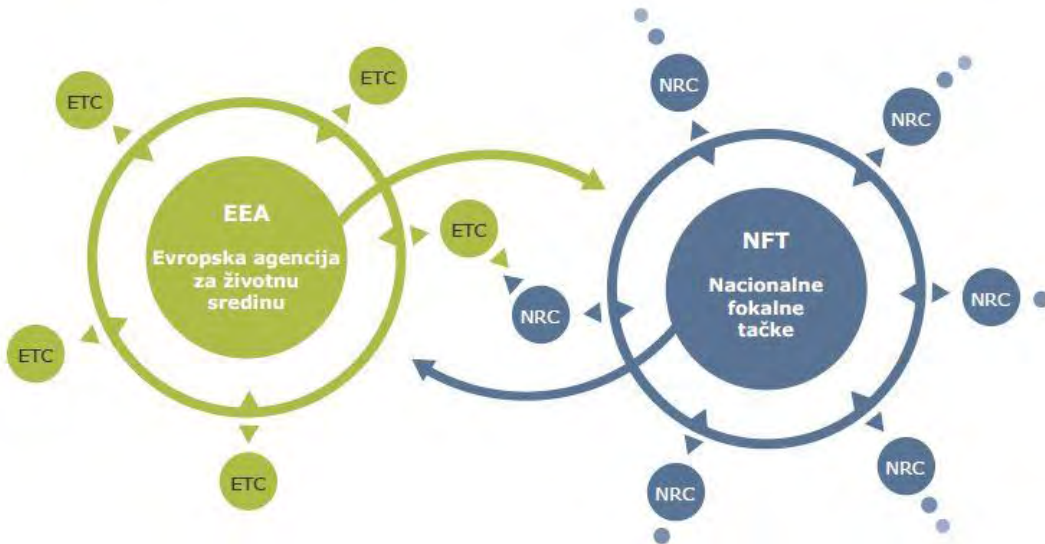




Слика 4.6. Алгоритамски модел информационог система квалитета воде

### 4.3. Унапређење и развој информационог система

Информациони систем квалитета вода је део јединственог система прикупљања података и информација и коришћења тих података у различите сврхе извештавања које спроводи Агенција за заштиту животне средине Републике Србије. Агенција за заштиту животне средине преко Европског информационог система о водама (Water Information System for Europe –WISE) као саставног дела Европске мреже за информисање и осматрање животне средине (EIONET) доставља благовремене и поуздане податке и информације потребне за израду експертиза о процени стања животне средине у Европи. EIONET је партнерска мрежа Европске агенције за животну средину (ЕЕА) и њених земаља чланица и земаља учесница, међу којима је и Србија, и састоји се од мреже од око 900 експерата из 37 земаља са око 300 националних агенција за животну средину и осталих тела која се баве информацијама о животној средини. То су националне фокалне тачке (National Focal Points, NFP) и национални референтни центри (National Reference Centres, NRC), (Слика 5).



Слика 4.7. Партнерска мрежа Европске агенције за животну средину (ЕЕА)

Националне фокалне тачке су главне тачке контакта за ЕЕА у земљама чланицама и земљама сарадницама. Главна тачка контакта са ЕЕА и Србије је Агенција за заштиту животне средине и врше националну координацију активности која се односе на стратегију ЕЕА. Агенција за заштиту животне средине координира националну мрежу преко националних референтних центара (NRC) у циљу подршке и имплементације радног програма ЕЕА. Национални референтни центри (NRC) су групе националних стручњака у Агенцији за заштиту животне средине који се баве редовним прикупљањем и објављивањем података о животној средини на националном нивоу о различитим темама животне средине, као на пример, квалитет ваздуха, климатске промене, квалитет вода, стварање отпада, енергија и др. Европска мрежа за информисање и осматрање животне средине (European Environment Information and Observation Network, EIONET) постепено прераста у још опсежнији систем под називом SEIS (Shared Environmental Information System). The Shared Environmental Information System (SEIS) поставља седам принципа за боље управљање подацима и информацијама, тако да се:

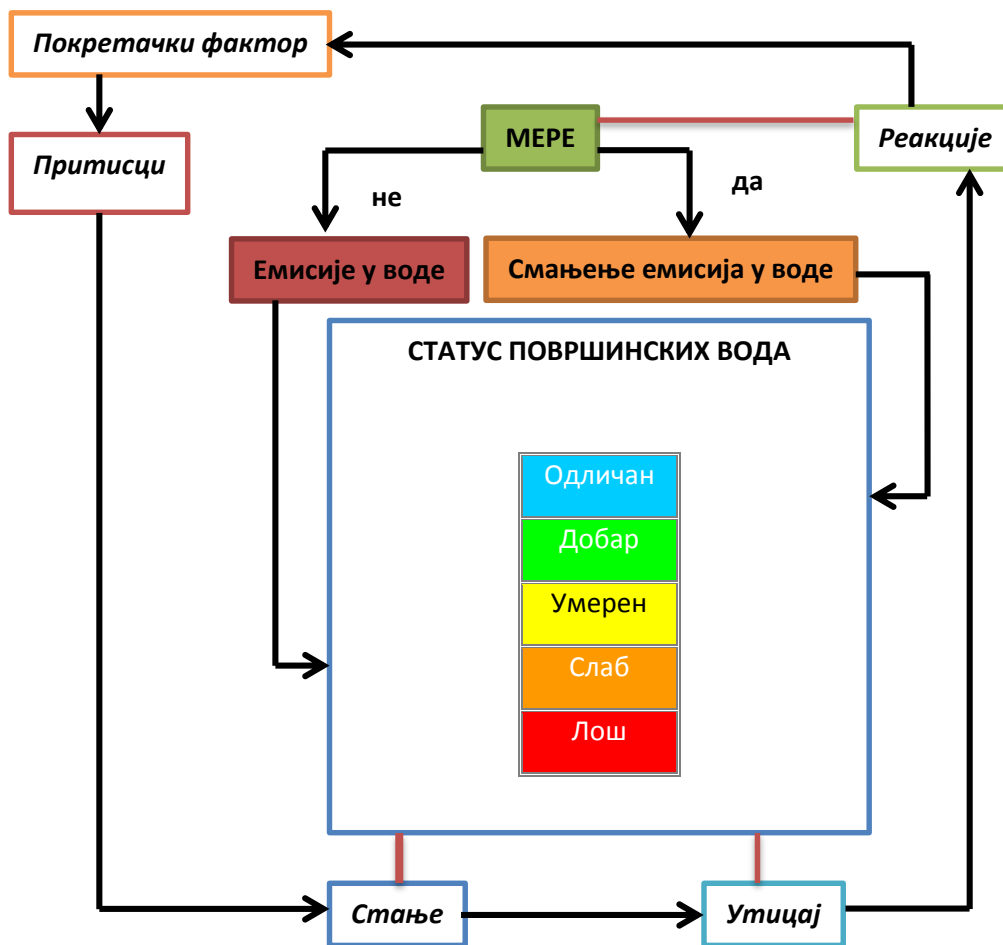
- управља што ближе извору информација;
- прикупља једном и дели са другима у многе сврхе;
- доступно и на лак начин испуњавају обавезе извештавања;
- омогућава доступност крајњим корисницима на свим нивоима за развој политика;
- омогућава приступачност поређења показатеља животне средине између упоредивих географских простора;
- омогућава потпуна доступност широј јавности, због учешћа грађана;

- пружа софтверска подршка кроз заједничке, бесплатне и јавно доступне стандарде.

Агенција за заштиту животне средине успостављањем *Националног портала за извештавање* (<http://indicator.sepa.gov.rs/>) и учешћем у пројекту Shared European and National State of the Environment (SENSE), који је практична примена Заједничког информационог система заштите животне средине (SEIS), остварује достављање прилога о животној средини коришћењем најновијих информационих технологија. У том смислу даљи развој постојећег информационог система квалитета воде базираног на интегрисаној апликацији *A-QUAL 2.0* треба усмерити на проширење модела података (статус вода) постављањем аутоматизованих репликационих сервиса са одвајање података за екстерно коришћење (интерактивни преглед података од стране екстерних корисника), интеграцију GIS алата, и постављање XML сервиса за размену података са државним институцијама и организацијама.

#### **4.4. Коришћење информација о резултатима мониторинга**

Потреба за мониторингом физичко-хемијских, хемијских и биолошких показатеља у оквиру система управљања водама је основно полазиште за утврђивање успешности политике заштите вода од загађивања. Утемељеност политичких одлука је стога повезана са поузданошћу програма мониторинга, а његово спровођење је директно условљено са применом стандарда (као што су нпр: општи захтеви за компетентност лабораторија за испитивање и лабораторија за еталонирање, SRPS ISO/IEC 17025:2006) и уопштено са научним и технолошким достигнућима. Програм мониторинга усклађен са законском регулативом и резултати оцене статуса површинских вода је саставни део Плана управљања речним сливом (Слика 4.8).



Слика 4.8. Систем узрочно-последичних веза односа људске активности – водни ресурси

Резултати мониторинга статуса површинских вода представљају средиште оквира који пружа информације о односу између људских активности и водних ресурса. Ови односи су представљени оквиром *DPSIR* (Покретач – Притисак – Стање – Утицај – Реакција) који одражавају све узрочно-последичне везе, а унутар овог система се налазе резултати мониторинга статуса површинских вода. Тако је *покретачки фактор* (*Driving Force*) антропогена активност која има утицај на животну средину (нпр. пораст броја становника, индустријска производња), а *притисак* (*Pressure*) директна последица активности (нпр. количине изливених отпадних вода из канализационих система). Са друге стране индикатори *стања* (*State*) указују на постојеће стање животне средине (нпр. квалитет водопријемника као последица изливања отпадних вода, физичко-хемијски и биолошки показатељи), док је *утицај* (*Impact*) последица притиска на животну средину (нпр. угинуле рибе). Индикатори *реакције/одговора* друштва (*Response*) описују мере или инвестиције и друге реакције на промене стања животне средине (нпр. количине пречишћених или рециклираних отпадних вода у односу на укупне).

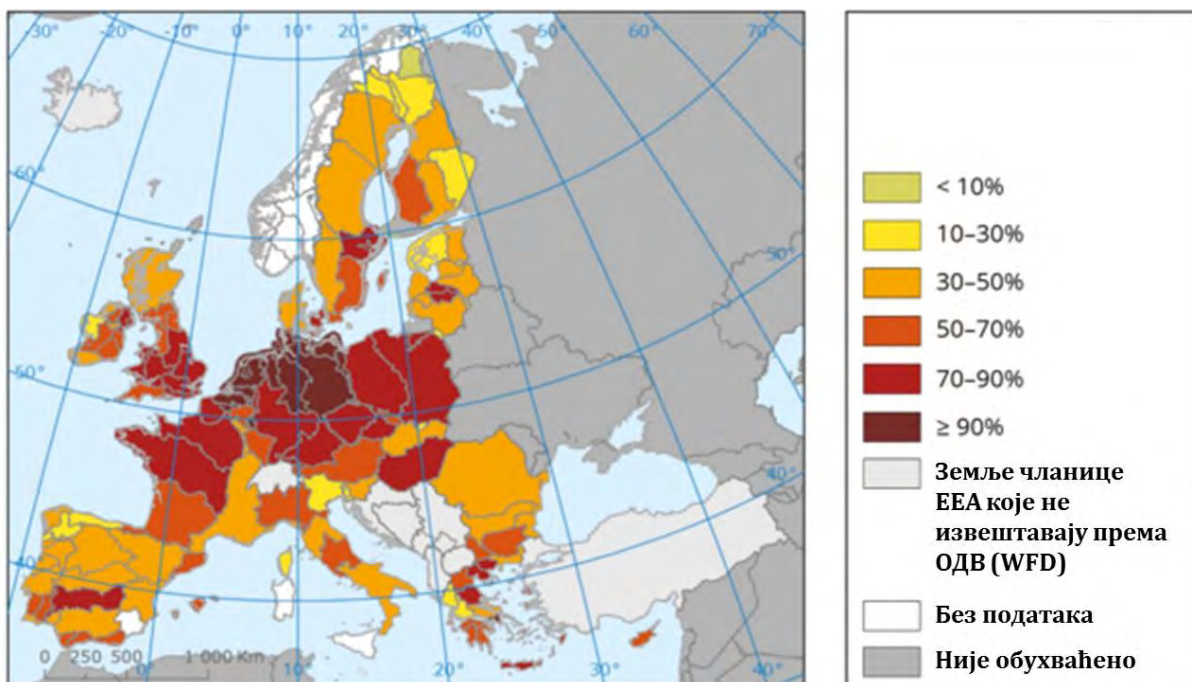
Важан елемент планирања и спровођења политике управљања водама заснива се на информисању, консултацијама и укључивању јавности, укључујући кориснике (Оквирне директиве о води, преамбула 14). Да би се осигурало учешће шире јавности у успостављању и ажурирању планова управљања речним сливом, треба обезбедити одговарајуће информације о планираним мерама и извештавати о напредовању у њиховој примени (Оквирне директиве о води, преамбула 46). У том смислу, основни показатељи су резултати мониторинга који омогућавају поуздану процену статуса свих водних тела или група тела у оквиру речних сливова. (Вељковић *et al.*, 2015)

## 5. КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА СТАТУСА ПОВРШИНСКИХ ВОДА – ЕВРОПА И СРБИЈА

### 5.1. Испуњење циљева политике управљања водама

Главни циљ европске и националних политика заснованих на ОДВ (WFD 2000/60/ЕС) је обезбедити доступност довољне количине воде за задовољење потреба људи и животне средине, применом неопходних мера за постизање доброг статуса свих површинских и подземних вода до 2015. године (осим у случају изузећа).

Земље Европске Уније су далеко од испуњења циљева политике управљања водама и успостављања незагађених водних система јер је у 2009. години 43% површинских вода имало добар или врло добар еколошки статус, док је само 53% површинских вода испуњавало циљ Оквирне директиве о води који се односи на постизање доброг еколошког статуса до 2015. године (слика 5.1). (*The European environment, State and Outlook 2015*).

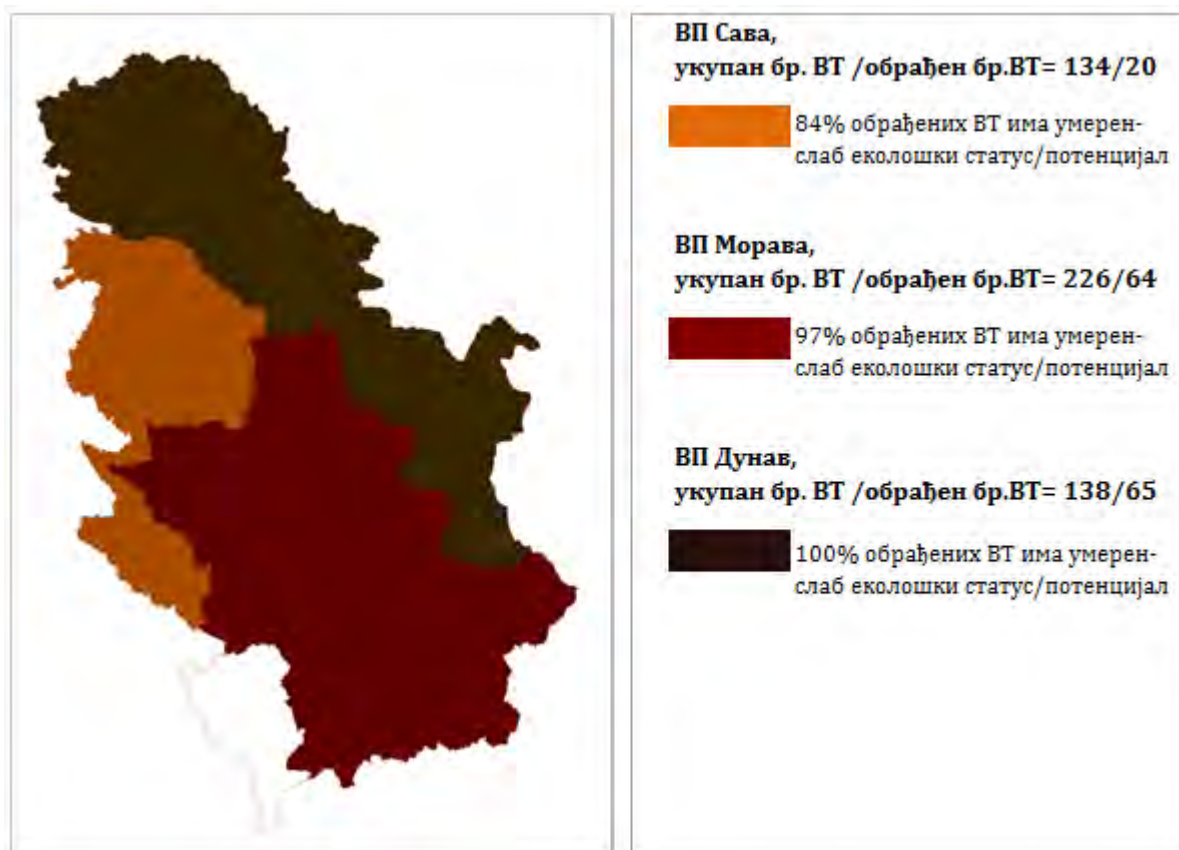


Слика 5.1.Процент класификованих водних тела која не испуњавају захтеве ОДВ

Европске реке и мешовите (бракичне) воде у просеку су у лошијем стању од језера и приобалних вода. Забрињавајући је еколошки статус површинских вода у средњој и северозападној Европи у густо насељеним подручјима интензивне пољопривредне производње, као и статус обалних и мешовитих (бракичних) вода црноморског слива и слива Северног мора.



Анализа резултата мониторинга статуса површинских вода Србије показује да је мониторингом спроведеним у периоду 2012-2014. од 498 водних тела било обухваћено 30%. Компаративна анализа статуса површинских вода Србије за период 2012.-2014. и статуса површинских вода Европе даје општу слику испуњења захтева ОДВ (Слика 5.1 и 5.2).



Слика 5.2. Процент класификованих водних тела обухваћених мониторингом статуса површинских вода у периоду 2012.-2014.г., која не испуњавају захтеве ОДВ

Преглед по водним подручјима<sup>34</sup> показује да најслабији статус водних тела има ВП Дунав, јер површинске воде овог водног подручја имају у потпуности

<sup>34</sup> Водна подручја на територији Републике Србије су дефинисана према Предлогу Нацрта измена и допуна Закона о водама (Министарство пољопривреде и заштите животне средине/Републичка Дирекција за воде, 2015), тако да: водно подручје Сава обухвата део подслива Босут, фрушкогорских водотока, део подслива Саве, подслив Колубаре и подслив Дрине; водно подручје Дунав обухвата део речног слива реке Дунав, делове подсливова Тисе, Тамиша и других банатских водотока, подсливова Млаве, Пека и Поречке реке и део подслива реке Тимок; водно подручје Морава обухвата подслив реке Велике Мораве и делове подсливова Западне Мораве и Јужне Мораве којима се прикључују и подсливови Пчиње и Драговиштице.



незадовољавајући статус (*умерен, слаб или лош*), следи ВП Сава где је само 3% водних тела задовољавајућег статуса (3% *добар*, а нема водних тела са *одличаним* статусом) и ВП Морава са 2% водних тела која су постигла задовољавајући статус (2% *добар*, а нема водних тела са *одличаним* статусом), (види Поглавље 3, График 3.17).

## 5.2. Кључне поруке

На бази досадашњег искуства у спровођењу мониторинга статуса површинских вода у Србији и добијених резултата може се издвојити следеће:

### Кључне поруке

- успоставити ефективни и трајни систем за финансирање активности спровођења програма мониторинга статуса вода у складу са Оквирном директивом о води (ОДВ)<sup>35</sup>;
- подићи капацитете Агенције за заштиту животне средине у кадровском погледу и лабораторијској опремљености и кадровски потенцијал за оперативно спровођење мониторинга у складу са захтевима ОДВ;
- усагласити садашње законске и подзаконске акте са захтевима и препорукама ОДВ и дефинисати јасну и недвосмислену методологију одређивања меродавних вредности за оцену статуса;
- дефинисати листу специфичних загађујућих супстанци и стандарде квалитета животне средине (СКЖС) за ове супстанце;
- обухватити мониторингом статуса површинских вода и остале биолошке елементе квалитета (макрофите и рибе);
- реализовати испитивање хидроморфолошких елемената квалитета површинских вода;
- прикупити податке о тачкастим и дифузним изворима загађења у циљу анализе притисака на водна тела или групе водних тела/сливна подручја ради свеобухватнијег сагледавања неопходних елемената за пројектовање надзорног и оперативног мониторинга;
- у периоду важења Плана управљања водама спровести мониторинг статуса вода за водна тела која нису обухваћена досадашњим програмима испитивања;
- груписати водна тела по типу, притисцима којима су изложена и осетљивости

<sup>35</sup> “take measures to set up an effective and permanent financing system for environment and climate action, including a stable financing of essential basic services, such as environmental monitoring” (COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT: SERBIA 2015 REPORT, EUROPEAN COMMISSION, Brussels, 10.11.2015)

на ове притиске и спровести оперативни мониторинг на репрезентативним водним телима у сврху добијања резултата за целокупно сливно подручје;

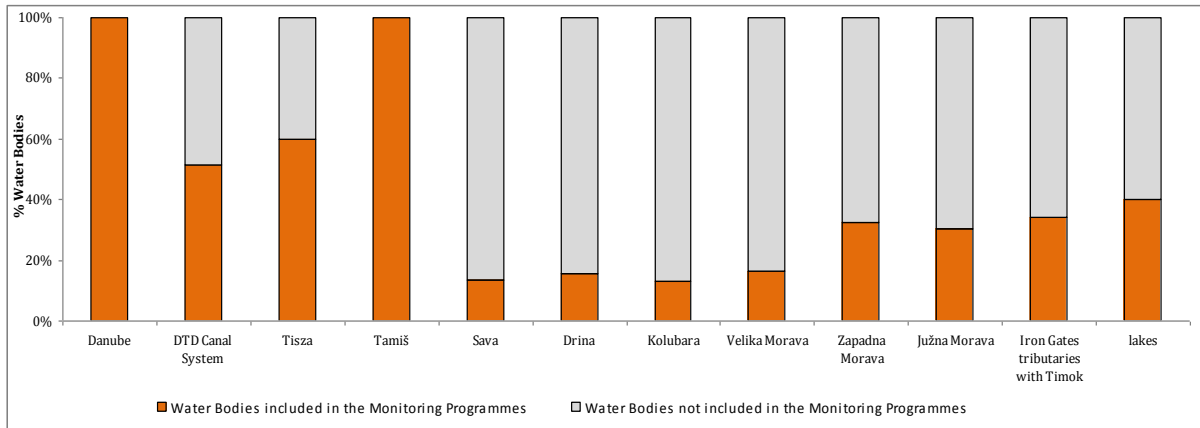
- проширити постојећи надзорни мониторинг укључивањем мониторинг станица на свим великим језерима и акумулацијама.

## **6. EXPANDED SUMMARY**

The European Commission Progress Report for 2015 stated that “Serbia is at an early stage of preparation in the areas of environment and climate change”. The Serbian Environmental Protection Agency (SEPA) as a part of its competency reports on state of the environment on national and international level. In this part of Report it is written that “Serbia maintains a high level of timely and complete data delivery to the European Environment Agency in the European Environment Information and Observation Network (EIONET)”.

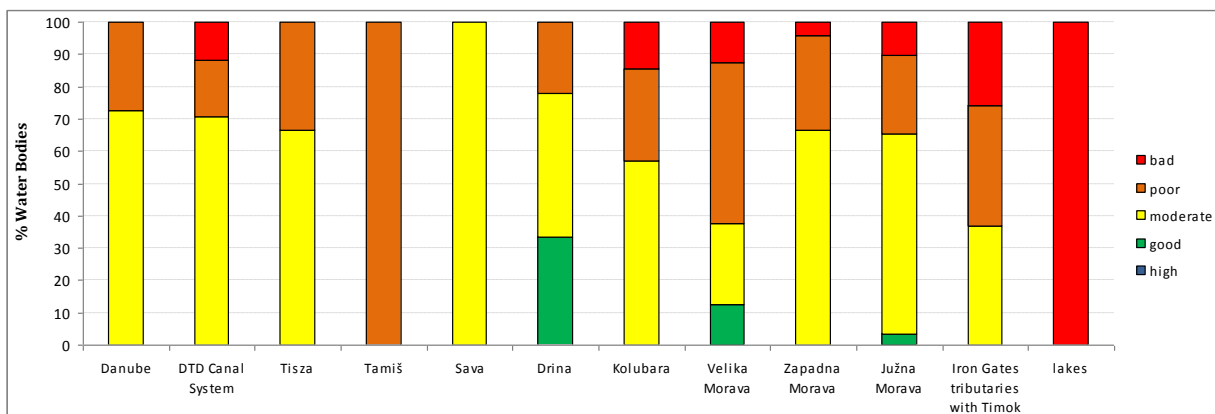
Adoption of the Water Law in 2010 and following bylaws acquired adequate conditions so that SEPA could establish and carry out water monitoring according to the Water Framework Directive (WFD). Publication “Status of Surface Waters in Serbia – analyses and design elements for monitoring” contains information and report on the results of water monitoring status conducted in Serbia. Submission of the Report on Surface Water Status to the relevant ministry (Ministry of Agriculture and Environmental Protection) is compulsory by law.

The first Programme of surface water monitoring status in Serbia harmonized with WFD requirements was carried out in 2012. A total of 498 surface water bodies were determined in the territory of the Republic of Serbia. Of these, 493 surface water bodies were grouped into the following categories: rivers, heavily modified water bodies (HMWB), artificial water bodies (AWB), and 5 lakes. Although the conducted monitoring programmes in 2012, 2013 and 2014 covered only 30% of water bodies, selection of surveillance and operational monitoring stations of each river catchment areas fulfills the criteria for water body classification in order to obtain representative review of ecological and chemical status in Serbia. The obtained results were presented for the type of large rivers (Danube, Sava, Tisza, Tamiš and Drina), Danube-Tisza-Danube (DTD) Canal System, basins of large rivers (Velika Morava, Južna and Zapadna Morava, Kolubara, and the tributaries of Danube in the Iron Gates stretch with Timok River), reservoirs and lakes.



**Figure 6.1. Percentage participation of water bodies covered by surface water status monitoring programmes in Serbia**

Ecological status/potential was assessed based on the following water quality elements: biological (phytoplankton, phytobenthos and aquatic macroinvertebrates), general physico-chemical elements and specific polluting substances. Chemical status was assessed according to the concentration of the priority and priority hazardous substances. An overview of the river catchment areas showed that the worst water body status had been found in the Danube River Catchment Area (Danube, Tisza, Tamiš, DTD Canal System and the tributaries of Danube in the Iron Gates stretch with Timok River), because the watercourses of this area had completely unsatisfied status (moderate, poor or bad), followed by the Sava River Catchment Area (Sava, Drina and Kolubara River Basins), where only 3% of water bodies had satisfied status (3% in good status; no water bodies in high status) and the Morava River Catchment Area (Zapadna, Južna and Velika Morava River Basins), with only 2% of water bodies with satisfied status (2% in good status; no water bodies in high status), as shown in Figure 6.2.



**Figure 6.2. Percentage participation of water bodies with respect to ecological status assessment in large rivers, river basins and lakes**

In the Conclusion Chapter, based on the previous experience considering water monitoring status of surface waters as well as obtained results, the following recommendations are proposed: (1) establishment of an efficient and sustainable system to finance the activities of surface water monitoring according to the WFD; (2) strengthening of staff capacity in SEPA to achieve WFD requirements as well as laboratory equipment in order to increase the number of water bodies and number of parameters, respectively; (3) harmonization of the current law legislation and following bylaws in accordance to WFD requirements and recommendations as well as defining a clear and unambiguous methodology to determine appropriate values in ecological and chemical status assessing; (4) defining a list of the specific polluting substances and Environmental Quality Standards (EQS) with regard to these substances; (5) other biological quality elements (macrophytes and fishes) should be included in the monitoring; (6) performing an investigation of surface water hydromorphological quality elements; (7) collecting point and diffuse source pollution data with the main goal to analyze the pressures on water bodies or groups of water bodies/river basins in order to provide more comprehensive approach with respect to relevant elements for design of surveillance and operational monitoring; (8) during validity period of the River Basin Management Plans it is necessary to carry out water status monitoring at those water bodies which were not included in the previous water monitoring programmes; (9) grouping of water bodies by type, pressures to which they are exposed, and sensitivity to these pressures as well as conducting operational monitoring at representative water bodies with the aim to obtain results for the entire catchment area; (10) expanding current surveillance monitoring in order to cover monitoring stations in all large reservoirs and lakes.

Except for the decision makers, the publication is intended for wider public in order to become familiar with a new approach to water classification. More detailed level exposure guidelines for understanding this problematics should also help its use beyond the legislation framework. Different chapters of the Publication are focused on the design of monitoring network of surface waters, data management, and information system development as well as improvement of the national legislation according to the WFD.

## ЛИТЕРАТУРА

- AQEM Consortium (2002). Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0 (www.aqem.de), February 2002, 202 pp.
- APHA AWWA WEF 5910 (A, B) Determination of UV Absorption in Water.
- APHA AWWA WEF 2540-D:2005 Determination of Total Suspended Solids in Water.
- APHA AWWA 4500-P (A,B,E) Determination of Total Phosphorous by Ascorbic Acid Method.
- APHA AWWA WEF 4500-SiO<sub>2</sub> (C) Determination of Molybdate-Reactive Silica in Waters.
- APHA AWWA WEF 3111 B Determination of a Large Number of Metals by Flame AAS in Water.
- Bellinger, E. G. & Sigeo, D.C. (2010). *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators*, Chapter 3: Algae as Bioindicators, John Wiley & Sons, Ltd.
- Biggs, B.J.F. (1985). The use of periphyton in the monitoring of water quality. In: Pridmore R.D., Cooper, A.B., editors. Biological monitoring in freshwaters: Proceedings of a seminar. Water and Soil Miscellaneous Publication. Vol. 82. Wellington, New Zealand: Ministry of Works and Development; 117–142 pp.
- Блаженчић, Ј., Јовановић, Ђ. и Цвијан, М. (1990). Масовно развиће врсте *Oscillatoria rubescens* (D.C.) Gom. у акумулационом језеру Увац-узроци и последице-Конференција о актуелним проблемима заштите вода "Заштита вода 90": 76-80 pp.
- Блаженчић, Ј., и Цвијан, М. (1995). Извештај о резултатима хидробиолошке анализе водојаже Увац, Биолошки факултет, бр. I-343 од 05.05.1995.
- Bogdan, K. G. & Gilbert, J. J. (1987). Quantitative comparison of food niches in some freshwater zooplankton. *Oecologia* (Berlin) 72: 331-340 pp.
- Bruun, K. (2012). Algae can function as indicators of water pollution, Waterline, Nostoca Algae Laboratory, Washington State Lake Protection Association.
- Carbiener, R., Trémolières, M., Mercier, J. L. & Ortscheit, A. (1990). Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (upper Rhine plain, Alsace). *Vegetatio* 86 (1): 71-88 pp. in Clarke, S.J. & Wharton, G. (2001). Using Macrophytes for the Environmental Assessment of Rivers: The Role of Sediment Nutrients R&D Technical Report E1-S01/TR, Research Contractor: Queen Mary and Westfield College, University of London, Environment Agency, Bristol, UK.
- Carlson, R. E. (1977). A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography* 22, 361-368 pp.
- Chiaudani, G. & Vighi, M. (1974). The N:P ratio and tests with *Selenastrum* to predict eutrophication in lakes. *Wat. Res.*, 8: 1063-1069 pp.
- Chorus, I. & Bartham, J. (1999). Toxic Cyanobacteria in Water: A guide to their public consequences, monitoring and management, World Health Organization.
- Clarke, S.J. & Wharton, G. (2001). Using Macrophytes for the Environmental Assessment of Rivers: The Role of Sediment Nutrients R&D Technical Report E1-S01/TR Research Contractor: Queen Mary and Westfield College, University of London, Environment Agency, Bristol, UK.
- Čađo, S., Đurković, A. & Miletić, A. (2004a). Phytoplankton contents, physico-chemical characteristics and trophic status of Ćelije reservoir, *Natura Montenegrina* No. 3, 285-293 pp.

Čađo, S., Miletić, A. & Đurković, A. (2004b). Phytoplankton, Physico-chemical characteristics, trophic status and saprobiological characteristics of Bovan reservoir, BALWOIS-Conference on Water Observation and Information System for Decision Support, 25-29th May, Ohrid, Republic of Macedonia.

COMMISSION DIRECTIVE 2009/90/EC of 31 July 2009 laying down, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status, European Communities, Official Journal of the European Union, 2009.

DIRECTIVE 2008/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, Official Journal of the European Union, 2008.

DIRECTIVE 2013/39/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy, Official Journal of the European Union, 2013.

Dodds, W. K. & Priscu, J. C. (1990). A comparison of methods for assessment of nutrient deficiency of phytoplankton in a large oligotrophic lake. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 4, 2328–2338 pp.

Dzialowski, A.R., Wang, S.H., Lim, N.C., Spotts, W.W. & Huggins, D.G. (2005). Nutrient limitation of phytoplankton growth in central plains reservoirs, USA. *J. Plankton Res.*, 27, 587–595 pp.

Edward, G. & Sigeo, D. C. (2010) *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators*.

EEA, *The European environment –state and outlook 2015: synthesis report*, ISBN 978-92-9213-522-5 doi:10.2800/071291.

Ekholm, P. (2008). N:P ratios in estimating nutrient limitation in aquatic systems, Finnish Environment Institute.

Elser, J. J. (1999). The pathway to noxious cyanobacteria blooms in lakes: the food web as the final turn. *Freshwater Biol.* 42: 537–543 pp.

EPA 6020A:2007 – Determination of sub- $\mu\text{g/L}$  Concentrations of a Large Number of Elements in Water Samples by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS).

EPA Method 245.1 Determination of Mercury in Water by Cold Vapor AAS.

EPA 410.2:1978 Determination of Low Level Concentration of COD by Titrimetry.

EPA 220.2:1978 Determination of Copper by Graphite Furnace AAS in Water.

EPA 218.2:1978 Determination of Chromium by Graphite Furnace AAS in Water.

EPA 239.2:1978 Determination of Lead by Graphite Furnace AAS in Water.

EPA 213.2:1978 Determination of Cadmium Graphite Furnace AAS in Water.

EPA 249.2:1978 Determination of Nickel by Graphite Furnace AAS in Water.

EPA 206.2:1978 Determination of Arsenic by Graphite Furnace AAS in Water.

EPA 8270D:2007- Determination of Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS) in Water.

European waters — assessment of status and pressures, No 8/2012, EEA Report, EEA, Copenhagen, 2012.

EPA 7010:2007 Determination of a Large Number of Metals by Graphite Furnace AAS in Sediment and Soil.

EPA 245.5 Determination of Mercury in Sediment and Soil by Cold Vapor AAS.



- Feuillade, J. (1994). The cyanobacterium (blue-green alga) *Oscillatoria rubescens* D.C. Ach. Hydrobiol. Beih., 41: 7793 pp.
- Garibaldi, L., Buzzi, F. Morabito, G., Salmaso, N. & Simona, M. (2000). I cianobatteri fitoplanctonici dei laghi profondi dell'Italia Settentrionale. Atti Workshop "Aspetti sanitari della problematica dei cianobatteri nelle acque superficiali italiane", Roma, 16-17 dicembre 1999. Rapporti ISTISAN 00/30: 117-135 pp.
- Грашић, С., Васиљевић, Б., Марковић, Б., Николић, Г., Тадић, С. и Јовановић, Б. (2004). Цијанобактеријско цветање језера Ђелије, Конференција "ВОДА 2004", Борско језеро, Зборник радова, Југословенско друштво за заштиту вода, Београд: 207-212 стр.
- Guidance Document No. 7, Monitoring under the Water Framework Directive, European Communities, 2003.
- Guidance Document No. 13, Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, European Communities, 2005.
- Guidance Document No. 19, Guidance on Surface Water Chemical Monitoring under the Water Framework Directive, European Communities, 2009.
- Guidance Document No. 21, Guidance for reporting under the Water Framework Directive, European Communities, 2009.
- Guidance document No. 25, Guidance on Chemical Monitoring of Sediment and Biota under the Water Framework Directive, EU, 2010.
- HACH Method 8155 Determination of Nitrogen Concentration from Ammonium Ion in Water by Spectrofotometry.
- HACH Method 8507 - EPA 353.2 Determination of Nitrogen Concentration from Nitrite Ion in Water by Spectrofotometry.
- HACH Method 8171 Determination of Nitrogen Concentration from Nitrate Ion in Water by Spectrofotometry.
- HACH Method 8051 - ASTM D516-90,02 Determination of Sulphate Ion in Water by Spectrofotometry.
- HACH Method 8048 - EPA 365.1 Determination of Orthophosphate Ion in Water by Spectrofotometry.
- Haney, J. F. (1987). Field studies on zooplankton-cyanobacteria interactions. - N.Z. J. Mar. Freshwat. Res. 21: 467 – 475 pp.
- Havens, K. E. (1995a). Particulate light attenuation in a large subtropical lake. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 52, 1803–1811 pp.
- Havens, K. E. (1995b). Secondary nitrogen limitation in a subtropical lake impacted by non-point source agricultural pollution. Environmental Pollution 89, 241–246 pp.
- Havens, K. E., James, R. T., East, T.L. & Smith, V. H. (2003). N:P ratios, light limitation, and cyanobacterial dominance in a subtropical lake impacted by non-point source nutrient pollution. Environmental Pollution 122, 379-390 pp.
- Hering, D., Verdonschot, P.F.M., Moog, O. and Sandin, L. (eds), (2004). Overview and application of the AQEM assessment system. Hydrobiologia 516: 1–20 pp.
- Hobbs W., Irvine K. & Donohue I. (2005). Using sediments to assess the resistance of a calcareous lake to diffuse nutrient loading. Arch Hydrobiol 164: 109–125 pp.
- Holmes, N.T.H. (1995). *Macrophytes for water and other river quality assessments*. National Rivers Authority, Anglian Region in Clarke, S.J. & Wharton, G. (2001). Using Macrophytes for the Environmental Assessment of Rivers: The Role of Sediment Nutrients R&D Technical Report E1-S01/TR, Research Contractor: Queen Mary and Westfield College, University of London, Environment Agency, Bristol, UK.

- Horne, A.J. (1979). Management of lakes containing N<sub>2</sub>-fixing blue-green algae. - Arch. Hydrobiol. 13, Beih. Ergebn. Limnol. 1J: 133-144 pp.
- Horpilla, J. & Nurminen, L. (2005). Effect of different macrophyte growth forms on sediment and P resuspension in a shallow lake. *Hydrobiologia*, vol. 545, no. 1, 167-175 pp.
- Макроинвертебрате као биоиндикатори. Департман за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду.  
<http://www2.dbe.pmf.uns.ac.rs/hidrobiologija.html>.
- Huber-Pestalozzi, G. (1983). Chlorophyceae, Ordnung: Chlorococcales, 7. Teil, 1. Hälfte, Das Phytoplankton des Süßwassers, Stuttgart.
- Humpage, A., Falconer, I., Bernard, C., Froscio, S. & Fabbro, L. (2012). Toxicity of the cyanobacterium *Limnithrix* AC0243 to male Balb/c mice, *Water Res.*, 46(5): 1576-1583 pp.
- Jakubowska, N., Zagajewski, P., Gołdyn, R. (2013). Water Blooms and Cyanobacterial Toxins in Lakes, *Pol. J. Environ. Stud.*, Vol. 22, No. 4, 1077-1082 pp.
- Jones, R. A., Lee, G. F. (1982). Recent advances in assessing impact of phosphorus loads on eutrophication-related water quality. Review - *Water Res.*, 16: 503-515 pp.
- Jones, G., Baker, P.D., Burch, M.D. & Harvey, F. L. (2002). *National Protocol* for the Monitoring of Cyanobacteria and their Toxins in Surface Waters, Draft V5.0, ARMCANZ, National Algal Management.
- Karr, J.R. & Dudley, D.R. 1981. Ecological perspective on water quality goals. *Environmental Management* 5: 55-68 pp.
- Kelly, M.G., Penny, C.J. & Whitton, B.A. (1995). Comparative performance of benthic diatom indices used to assess river water quality. *Hydrobiologia* 302: 179-188 pp. in Clarke, S.J. & Wharton, G. (2001). Using Macrophytes for the Environmental Assessment of Rivers: The Role of Sediment Nutrients R&D Technical Report E1-S01/TR, Research Contractor: Queen Mary and Westfield College, University of London, Environment Agency, Bristol, UK.
- Kohl, J. G. & Lampert, W [Eds.] (1991). Interactions between zooplankton and blue-green algae (cyanobacteria).- *Int. Rev. Ges. Hydro bioi.* 76: 1-88 pp.
- Kovacs, M. (1992). Biological indicators of environmental pollution. In: Kovacs M, editor. Biological indicators in environmental protection. New York: Ellis Horwood.
- Лаушевић, Р. (1995а). Планктонске силикатне алге Власинског језера-еколошка студија, докторска дисертација, Биолошки факултет, Универзитет у Београду.
- Лаушевић, Р. (1995б). Просторна и временска динамика животних заједница екосистема вештачких језера (акумулација), Биолошки факултет Универзитета у Београду, Институт за ботанику и ботаничка башта "Јевремовац".
- Lecointe, C., Coste, M., & Prygiel, J. (1993). "Omnidia": software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia* 269/270, 509-513 pp.
- Legnani, E., Copetti, D., Oggioni, A., Tartari, G., Palumbo, M.T., & Morabito, G. (2005). *Planktothrix rubescens'* seasonal dynamics and vertical distribution in Lake Pusiano (North Italy) *J. Limnol.*, 64(1): 61-73 pp.
- Maberly, S. C., King, L., Dent, M. M. *et al.* (2002). Nutrient limitation of phytoplankton and periphyton growth in upland lakes, *Freshw. Biol.*, 47, 2136-2152 pp.
- Marchetto, A., Padedda, M. B., Mariani, M. A., Lugliè, A. & Sechi, N. (2009). A numerical index for evaluating phytoplankton response to changes in nutrient levels in deep mediterranean reservoirs, *J. Limnol.* 68 (1): 106-121 pp.

- McCormick, P.V. & Cairns J. Jr. (1994). Algae as indicators of environmental change. *Journal of Applied Phycology*;6: 509–526 pp.
- McQueen D. J. & Lean D.R. (1987). Influence of Water Temperature and Nitrogen to Phosphorus Ratios on the Dominance of Blue-Green Algae in Lake St. George, Ontario, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1987, 44(3): 598-604 pp.
- Матоничкин, И. и Павлетић, З. (1972). Живот наших ријека, Школска књига, Загреб.
- Messineo, V., Bogialli, S., Melchiorre, S., Sechi, N., Lugliè, A., Casiddu, P., Mariani, M.A., Padedda, B.M., Corcia, A.D., Mazza, R., Carloni, E. & Bruno, M. (2009). Cyanobacterial toxins in Italian freshwaters, *Limnologica*, Volume 39, Issue 2, 95-106 pp.
- Method statement for the classification of surface water bodies, Monitoring Strategy, ENVIRONMENT AGENCY,UK, 2013.
- Mohamed, Z.A. & Al Shehri, A.M. (2010) Microcystin production in epiphytic cyanobacteria on submerged macrophytes. *Toxicon* 55(7): 1346–1352 pp.
- Moog, O. (ed.), (1995). *Fauna Aquatica Austriaca – A Comprehensive Species Inventory of Austrian Aquatic Organisms with Ecological Notes*. Federal Ministry for Agriculture and Forestry, Wasserwirtschaftskataster Vienna: loose-leaf binder.
- Moore, P.A., Reddy, K.R., & Fisher, M.M. (1998). Phosphorus flux between sediment and overlying water in Lake Okeechobee, Florida: spatial and temporal variations. *Journal of Environmental Quality* 27, 1428–1439 pp.
- Nicholls, K.H.; Heintsch, L.; Carney, E.; Beaver, J & Middleton, D. (1986). Some effects of phosphorus loading reductions on phytoplankton in the Bay of Quinte, Lake Ontario. [In:] . Minns, C. K.; Hurley, D. A. & Nicholls, K. H. (eds.): *Project Quinte: point-source phosphorus control and ecosystem response in the Bay of Quinte, Lake Ontario*: 145-158 pp.- *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 86:270 pp.
- Nixon, S.C., Clarke, S.J., Dobbs, A.J. & Everard, M. (1996). *Development and Testing of General Quality Assessment Schemes*. National Rivers Authority, R & D Report 27 HMSO.
- Новаковић, Б. (2015): Поплаве у Србији током 2014. године - утицај на заједнице акватичних макроинвертебрата, Конференција „ВОДА 2015“, Копаоник, Зборник радова српског Друштва за заштиту вода и Института за водоприведу „Јарослав Черни“, 41-44 стр.
- OECD (1982). *Eutrophication of waters: monitoring, assessment and control*. OECD Publications, N° 42077, Paris:154 pp.
- Paerl, H.W., Fulton, R.S., Moisander, P.H. & Dyble, J. (2001). Harmful freshwater algal blooms, with an emphasis on cyanobacteria. *The Scientific World Journal* 1, 76–113 pp.
- Phlips, E.J. & Inhat, J. (1995). Planktonic nitrogen fixation in a shallow subtropical lake (Lake Okeechobee, Florida, USA). - *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.* 45.
- Pick, F. R. & Lean, D. R. S. (1987). The role of macronutrients (C, N, P) in controlling cyanobacterial dominance in temperate lakes.- *N.Z. j. Mar. Freshwater Res.* 11: 425-434 pp.
- Pineda-Mendoza, R.M, Olvera-Ramírez, R. & Martínez-Jerónimo, F. (2012). Microcystin produced in by filamentous cyanobacteria in urnab lakes. A case study in Mexico City, *Hidrobiológica* 2012, 22 (3): 290-298 pp.
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. гласник РС, број 96/2010).
- Правилник о референтним условима за типове површинских вода (Сл. гласник РС, број 67/2011).

Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС, број 74/2011).

Program monitoringa stanja voda za obdobje 2010 – 2015, Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje in prostor/Agencija Republike Slovenije za okolje, 2011.

Recommendations on Surface Water Classification Schemes for the purposes of the Water Framework Directive, UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, 2007.

Reynolds, C.S. (1984). The Ecology of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University Press, UK.

Reynolds, C.S. (1987). Cyanobacterial water-blooms.- Adv. Bot. Res. 13: 67-143 pp.

Reynolds, C.S., V. Huszar, C. K., Naselli-Flores, L. & Melo, S. (2002). Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. J. Plankton Res., 24(5): 417-428 pp.

Salmaso, N. (2000). Factors affecting the seasonality and distribution of cyanobacteria and chlorophytes: a case study from the large lakes south of the Alps, with special reference to Lake Garda. Hydrobiologia, 438: 43-63 pp.

Sand-Jensen, K. (1997). Macrophytes as biological engineers in the ecology of Danish streams, in Sand-Jensen, K. and Pedersen, O. (Eds). *Freshwater Biology - Priorities and Development in Danish Research*. Copenhagen, University of Copenhagen and G.E.C. Gad Publishers Ltd.: 74-101 pp.

Schreurs, H. (1992). Cyanobacterial dominance. Relations to eutrophication and lake morphology. Tesi di Dottorato. Università di Amsterdam: 198 pp.

Schutten J., Dainty J. & Davy A. J. (2005). Root anchorage and its significance for submerged plants in shallow lakes. Journal of Ecology 93: 556–571 pp.

Schwoerbel, J. (1970). Methods of hydrobiology (freshwater biology). First English edition. Pergamon Press Ltd.

Seip, K.L., Sas, H., Vermij, S. (1992). Nutrient - chlorophyll trajectories across trophic gradients - Aquat. Sci., 54(1): 58-76.

SEPA - Swedish Environmental Protection Agency (1991). Quality criteria for lakes and watercourses. A sistem for classification of water chemistry and sediment and organism metal concentrations, 32 pp.

Симеуновић, Ј. , Свирчев, З. (2009). Проблем цветања цијанобактерија и појаве цијанотоксина у води намењеној за водоснабдевање, XIII Water Workshop „Квалитет вода“

Svirčev Z., Simeunović J., Subakov-Simić G., Krstić S., Pantelić D. & Dulić T. (2013). Cyanobacterial blooms and their toxicity in Vojvodina lakes, Serbia, International Journal of Environmental Research 7(3): 745-758 pp.

Sas, H. (1989). Lake restoration by reduction of nutrient loading. Expetations, experiences, extrapolations, Academia Verlag Sankt Augustin: 519 pp.

Scheffer, M., Rinaldi, S., Gragnani, A., Mur, L. R. & Van Nes, E. H. (1997). On the dominance of filamentous cyanobacteria in shallow, turbid lakes. Ecology, 78(1): 272-282 pp.

SFWMD (2001). Lake Okeechobee Protection Program, Program Management Plan, South Florida Water Management District, West Palm Beach, Florida, USA.

Сиренко, Л. А. и Гавриленко, М. Я. (1978). "Цветение" воды и евтрофирование, Академия наук Украинской ССР, Институт гидробиологии, "Наукова думка".

Smith, V.H. (1983a). Low nitrogen to phosphorus ratios favor dominance by blue-green algae in bke phytoplankton. - Science 221: 669-671 pp.

Smith, V.H. (1983b). The nitrogen and phosphorus dependence of blue-green algal dominance in lakes. [In:] Lake restoration, protection and management: 237-241.- EPA 440/5-83 -001.

Smith, V.H., Bierman, V.J., Jones, B.L., Havens, K.E. (1995). Historical trends in the Lake Okeechobee ecosystem IV. Nitrogen:phosphorus ratios, cyanobacterial dominance, and nitrogen fixation potential. *Archiv für Hydrobiologie, Monographische Beitrage* 107, 71–88 pp.

Smith, V. H., Sieber-Denlinger, J., de Noyelles, F. *et al.* (2002). Managing taste and odor problems in a eutrophic drinking water reservoir. *J. Lake Reserv. Manage.*, 18, 319–323 pp.

Smith, V. H. (2003). Eutrophication of freshwater and coastal marine ecosystems: a global problem, *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 10, 126–139 pp.

Sommer, U., Gliwicz, Z.M., Lampert, W., Duncan, A., (1986). The PEG - model of seasonal succession of planktonic events in fresh waters - *Arch. Hydrobiol.*, 106 (4): 433-471 pp.

СРПС ИСО 6468:2008 Квалитет воде – Одређивање неких органохлорних инсектицида, полихлорованих бифенила и хлорбензена – метода гасне хроматографије после течне екстракције.

СРПС ЕН ИСО 11369:2008 Квалитет воде – Одређивање агенса за третман биљака – метода течне хроматографије високе перформансе са УВ детекцијом после чврсте/течне екстракције.

СРПС ИСО 8245:2007 Квалитет воде – Смернице за одређивање укупног органског угљеника (ТОЦ) и раствореног органског угљеника (ДОЦ).

СРПС ЕН 13137:2005 Карактеризација отпада-Одређивање укупног органског угљеника (ТОЦ) у отпаду, муљевима и седиментима.

СРПС Х.ЗИ.106:1970 Испитивање вода - Мерење температуре.

СРПС.Х.31.111:1987 Испитивање вода - Мерење рН-вредности - Потенциометријска метода.

СРПС ЕН ИСО 9963-1:2007 Kvalitet vode - Određivanje alkaliteta - Deo 1: Određivanje ukupnog i kompozitnog alkaliteta

Апликациона метода Analytik jena multi N/C 3100.

Одређивање лако-приступачног (Олсен) и укупног фосфора у седименту и земљишту, Практикум из хемије земљишта и вода, Пољопривредни факултет, Београд - Земун, 1995.

Тасић, М. и Грашић, С. (2015). У акумулацији Ђелије појавиле се модрозелене алге, Вечерње Новости, 10.07.2015.

The Water Framework Directive, Ecological and Chemical Status Monitoring, Water Quality Measurements Series, European Commission, Brussels, Belgium, 2008.

Tilman, D. (1982). Resource competition and community structure. - 296 p., Princeton Monogr. Pop. Bioi. 17. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J.

USEPA 180.1 Determination of Turbidity in Water by Schattered Light Measurement Method

Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (Сл. гласник РС, бр. 35/2011)

Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, (Сл. гласник РС, бр. 50/2012)

Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2012. годину (Сл. гласник РС, број 100/2012)

Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2013. годину (Сл. гласник РС, број 43/2013)

Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2014. годину (Сл. гласник РС, број 85/2014)

Veljković Nebojša, Lubiša Denić, Tatjana Dopuđa-Glišić, Milorad Jovičić, Jovana Milovanović, Milica Domanović (2015). Izveštavanje o kvalitetu površinskih voda Srbije prema nacionalnim propisima i saradnji sa evropskom unijom, Voda i sanitarna tehnika, XLV (3-4) 13-32

Vrede T. & Tranvik Lj. (2006). Iron constraints on planktonic primary production in oligotrophic lakes. *Ecosystems* 9: 1094–1105 pp.

Walsby, A.E., Dubinsky, Z., Kromkamp, J.C., Lehamann, C. & Schanz, F. (2001). The effects of diel changes in photosynthetic coefficients and depth of *Planktothrix rubescens* on daily integral of photosynthesis in Lake Zürich. *Aquat. Sci.*, 63: 326-349 pp.

Wan Maznah, W. O. (2010). Perspectives on the use of algae as biological indicators for monitoring and protecting aquatic environments, with special reference to Malaysian freshwater ecosystems. *Tropical Life Sciences Research*, 21(2): 63-79 pp.

Water Framework Directive Monitoring Programme, ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Ireland, 2006.

Water Framework Directive: The way towards waters – results of the German river basin management plans 2009, Federal Ministry for the environment, Germany, 2010.

Water Framework Directive: Implementation of WFD programmes of measures – interim results 2012, Federal Ministry for the environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU), Germany, 2013.

Wetzel, R. G. (1975). *Limnology*, W. B. Saunders Co., Philadelphia, London, and Toronto. xii + 743p.

Wetzel, R.G. (1983). *Limnology*, 2nd edition, Saunders College Publishing, Fort Worth, USA, 767pp.

WFD (2000). Water Framework Directive - Directive of European Parliament and of the Council 2000/60/EC – Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy.

WFD CIS Guidance Document No. 13 (2005). Overall Approach the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, Produced by Working Group 2A, European Communities,

WFD CIS Guidance Document No. 7 (2003). Monitoring under the WFD, Produced by Working Group 2.7-Monitoring, European Communities.

Wharton, G. (2001). Using Macrophytes for the Environmental Assessment of Rivers: The Role of Sediment Nutrients R&D Technical Report E1-S01/TR, Research Contractor: Queen Mary and Westfield College, University of London, Environment Agency, Bristol, UK.

Whitton, B.A., Say, P.J. & Wehr, J.D. (1981). Use of plants to monitor heavy metals in rivers, in Say, P. J. and Whitton, B. A. (Eds). *Heavy Metals in Northern England: Environmental and Biological Aspects*. Durham, University of Durham, Dept. of Botany.

Whitton, B.A. & Kelly, M.G. (1995). Use of algae and other plants for monitoring rivers. *Australian Journal of Ecology* 20: 45-56 in Clarke, S.J. & Wharton, G. (2001). Using Macrophytes for the Environmental Assessment of Rivers: The Role of Sediment Nutrients R&D Technical Report E1-S01/TR, Research Contractor: Queen Mary and Westfield College, University of London, Environment Agency, Bristol, UK.

Willen, E. (1991). Planktonic diatoms - an ecological review. - *Algological Studies*, 62: 69-106 pp.

Wright, J.F. (1995). Development and use of a system for predicting the macroinvertebrate fauna in flowing waters. *Australian Journal of Ecology* 20: 181-197 pp. in Clarke, S.J. & Wharton, G. (2001). Using Macrophytes for the Environmental Assessment of Rivers: The Role of Sediment Nutrients R&D Technical Report E1-S01/TR, Research Contractor: Queen Mary and Westfield College, University of London, Environment Agency, Bristol, UK.

Хидролошки годишњаци (1996), (1998), (2003). 3. Квалитет вода, РХМЗ Београд, Република Србија.



## 7. ПРИЛОЗИ

### 7.1. Методологија испитивања биолошких елемената квалитета

У Националној лабораторији Агенције за заштиту животне средине од биолошких елемената квалитета ради се испитивање фитопланктона, фитобентоса и макроинвертебрата.

Испитивање фитопланктона река рађено је шест пута годишње, са месечном динамиком узорковања у вегетационом периоду (од априла до октобра). Узорци за квалитативну анализу фитопланктона узети су планктонском мрежицом промера окаца 25  $\mu\text{m}$ , а за квантитативну директним захватањем 250 ml воде из површинског слоја (на 0,5 m испод површине воде).

Испитивање језера Палић и Лудаш рађено је 2012. год. С обзиром да се ради о плитким језерима (од 1 до 3,5 m дубине) фитопланктон је, као и са река, узоркован из површинског слоја воде, на једном локалитету, четири пута у току вегетационе сезоне.

Испитивање акумулација рађено је три пута годишње. Прва два теренска испитивања спроведена су у периоду термичке стратификације воде, а треће испитивање у периоду јесење циркулације (на неким акумулацијама у периоду пролећне циркулације, наредне године). Одабир локалитета узимања узорака по хоризонталном профилу зависио је од морфометријских карактеристика акумулација. На неколико локалитета извршено је прелиминарно испитивање основних физичко-хемијских показатеља. Узорци су узети из површинског слоја воде (са 0,5 m дубине). Затим је одабрано 3 до 4 локалитета на којима је рађено испитивање основних физичко-хемијских показатеља по дубини. Локалитети са ознаком А налазили су се у близини бране, у најдубљем делу акумулација, а са ознаком Б у централном делу акумулација. Локалитети са ознаком Ц и Д налазили су се или у кањону неких акумулација, или у најплићем делу, на улазу у акумулације. Сlike акумулација са ознакама локалитета налазе се на крају овог Поглавља.

Температура воде мерена је сондом на сваких пола метра дубине. У периодима стратификације прво је одређивана зона металимниона (термоклине). Узорци за испитивање основних физичко-хемијских показатеља, нутријената и хлорофила *a* узорковани су на сваких 1,5 m дубине у зони епилимниона, углавном на сваких 0,5 m у зони металимниона, затим на сваких 1,5 m у зони хиполимниона до 15 m дубине, а након тога на сваких 5 m, укључујући и тачку на 10 % дубине од површине дна. У периоду циркулације узорковање се вршило на сваких 1,5 до 3 m до дубине од 15 m, а затим на сваких 5 m, укључујући и тачку на 10 % дубине од површине дна. Узорковање је обављено хидробиолошком боцом. На свим тачкама



по дубини рађено је испитивање општих физичко-хемијских показатеља, нутријената, хлорофила *a*, укупног органског угљеника и UV екстинкције.

Узорци за квалитативну анализу фитопланктона узети су планктонском мрежицом, а дубински узорци за квантитативну анализу фитопланктона хидробиолошком боцом са три до четири тачке по дубини из слојева епилимниона, металимниона и хиполимниона.

Алголошки материјал је фиксиран формалдехидом до финалне концентрације од 4 %. Анализа фитопланктона рађена је на инвертним микроскопима: Nikon TE-2000U са дигиталном камером DS-5M и софтверским програмом NIS-Elements D и Zeiss Axiovert са дигиталном камером и софтверским програмом AxioVision 4.8. За детерминацију алги коришћени су одговарајући "кључеви". Квантитативна анализа фитопланктона рађена је по методи Utermöhl (1958), према стандарду SRPS EN 15204:2008.

Испитивање фитобентоса река и акумулација рађено је једном до два пута годишње (два пута, ако је први пут рађено на одређеном локалитету, а једанпут следеће године). Испитиване су заједнице епилитских или епифитских дијатома (силикатних алги). Методологија узорковања обављена је у складу са стандардом SRPS EN 13946:2008. Материјал је фиксиран формалдехидом до финалне концентрације од 4 %. Одстрањивање садржаја ћелија и припрема препарата силикатних алги урађена је у складу са стандардом SRPS EN 13946:2008. Анализа дијатома извршена на, горе наведеним, инвертним микроскопима. Идентификација и пребројавање дијатома и интерпретација добијених резултата урађена је у складу са стандардом SRPS EN 14407:2008. Детерминација таксона обављена је коришћењем одговарајуће литературе ("кључева"). За одређивање дијатомних индекса коришћен је софтверски програм Omnidia.

Испитивање макроинвертебрата река и акумулација извршено је једном или два пута годишње (два пута, ако је први пут рађено на одређеном локалитету, а једанпут следеће године). За узимање узорака коришћена је ручна мрежа (димензија 25x25 cm, промера окаца 500 µm) према AQEM протоколу (AQEM, 2002) и примењена је "multi-habitat" процедура. Узорковано је према стандарду SRPS EN 27828:2009. Сви узорци фиксирани су на терену коришћењем 70 % раствора етанола. Идентификација организама извршена је у лабораторији помоћу одговарајуће литературе, коришћењем бинокуларне лупе Leica MS 5.

Процена еколошког статуса/потенцијала за све биолошке елементе квалитета урађена је према Правилнику<sup>36</sup>.

Трофички статус језера и акумулација одређен је преко Carlson индекса трофичности (Carlson's Trophic State Index - TSI). Бројност алги и њихова биомаса одређују степен трофичности воде. Carlson индекс трофичности користи алгалну биомасу као основу класификације трофичког статуса. Параметри који независно

<sup>36</sup> видети фусноту 8(3) на стр. 35

процењују биомасу алги су: концентрација хлорофила *a*, провидност (мерена Secchi диском) и концентрација укупног фосфора.

## 7.2. Водна тела површинских вода обухваћена програмом мониторинга статуса

Табела 7.1 Мерне станице са припадајућим метаподацима

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
1	Бездан	42010	Дунав	Дунав од ушћа Драве до државне границе са Мађарском	D10	Тип 1	Бачка и Банат	x	x	5082198	7333407
2	Богојево	42020	Дунав	Дунав од државне границе до ушћа Драве	D9	Тип 1	Бачка и Банат		x	5044540	7350350
3	Нови Сад	42035	Дунав	Дунав од Новог Сада до државне границе са Хрватском	D8	Тип 1	Бачка и Банат, Срем	x	x	5009538	7409075
4	Сланкамен	42040	Дунав	Акумулација ХЕ Ђердап 1 од ушћа Тисе до Новог Сада (ушће канала ДТД)	D7	Тип 1	Бачка и Банат, Срем		x	4999912	7442238
5	Земун	42045	Дунав	Акумулација ХЕ Ђердап 1 од ушћа Саве до ушћа Тисе	D6	Тип 1	Бачка и Банат, Срем, Београд	x	x	4967310	7453939
6	Смедерево	42055	Дунав	Акумулација ХЕ Ђердап 1 од ушћа Велике Мораве до ушћа Саве	D5	Тип 1	Бачка и Банат, Београд, Доњи Дунав	x	x	4949900	7497200
7	Банатска Паланка	42060	Дунав	Акумулација ХЕ Ђердап 1 од ушћа Нере до ушћа Велике Мораве	D4	Тип 1	Бачка и Банат, Доњи Дунав	x	x	4964675	7527300
8	Текија	42085	Дунав	Акумулација ХЕ Ђердап 2 од бране до ушћа Нере	D3	Тип 1	Доњи Дунав	x	x	4951600	7612850
9	Брза Паланка	42090	Дунав	Акумулација Ђердап 2	D2	Тип 1	Доњи Дунав	x	x	4925622	7615714
10	Радужевац	42095	Дунав	Дунав низводно од ХЕ Ђердап 2 до ушћа Тимока	D1	Тип 1	Доњи Дунав	x	x	4903400	7634600
11	Братинац	42535	Млава	Млава у зони утицаја успора од акумулације ХЕ Ђердап 1 (км 8+800)	ML_1	Тип 2	Доњи Дунав	x	x	4944596	7517892

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
12	Благојеџ Камен	42713	Пек	Пек узводно од ушћа Бродице до састава Великог и Малог Пека	PEK_5	Тип 3	Доњи Дунав		x	4921916	7568622
13	Нересница	42715	Пек	Пек од ушћа Кучајнске реке до ушћа Бродице	PEK_4	Тип 2	Доњи Дунав		x	4922503	7558053
14	Кучево		Пек	Каонска клисура од ушћа Љеснице до ушћа Кучајнске реке	PEK_3	Тип 2	Доњи Дунав		x	4930987	7548749
15	Кусићи	42730	Пек	Пек у зони успора од акумулације ХЕ Ђердап 1 (км 2+500)	PEK_1	Тип 2	Доњи Дунав	x		4952604	7542909
16	Милошева Кула	92809	Поречка река	Поречка река у узводно од успора од акумулације Ђердап 1 до састава Шашке и Поречке реке	POR_2	Тип 3	Доњи Дунав		x	4909885	7592260
17	Мосна (водозахват)	92810	Поречка Река	Поречка река у зони успора од ХЕ Ђердап 1	POR_1	Тип 3	Доњи Дунав	x	x	4920500	7593838
18	Вражогрнац	42905	Тимок	Тимок од ушћа Борске реке до састава Белог и Црног Тимока	TIM_4	Тип 2	Доњи Дунав		x	4868447	7608131
19	Чокоњар	42901	Тимок	Табаковачка клисура до ушћа Борске реке	TIM_3	Тип 2	Доњи Дунав		x	4875054	7609191
20	Србово	92901	Тимок	Тимок од ушћа у Дунав до Брегова (дуж државне границе)	TIM_1	Тип 2	Доњи Дунав	x	x	4891230	7630553
21	Слатина	42904	Борска река	Борска река узводно од ушћа Кривељске реке	BOR_2	Тип 3	Доњи Дунав		x	4876852	7597285
22	Слатина	42903	Кривељска река	Кривељска река од ушћа у Борску реку до бране Кривељ	KRIV_1	Тип 3	Доњи Дунав		x	4876887	7597268
23	Рготина	42906	Борска Река	Борска река од ушћа У Црни Тимок до ушћа Кривељске реке	BOR_1	Тип 3	Доњи Дунав		x	4874707	7602418
24	Мали Кривељ	42907	Кривељска Река	Кривељска река узводно од акумулације Кривељ	KRIV_3	Тип 3	Доњи Дунав		x	4891507	7581986

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
25	Јабланица	42910	Црни Тимок	Црни Тимок узводно од ушћа Ваља Саке	СТИМ_4	Тип 3	Доњи Дунав		x	4854354	7570305
26	Боговина(Испод села)		Црни Тимок	Црни Тимок од ушћа Злотске реке до ушћа Ваља Саке	СТИМ_3	Тип 2	Доњи Дунав		x	4860091	7578610
27	Савинац	42912	Црни Тимок	Црни Тимок од моста у Звездану до ушћа Злотске реке	СТИМ_2	Тип 2	Доњи Дунав		x	4865333	7587560
28	Зајечар_1	92913	Црни Тимок	Црни Тимок од састава са Белим Тимоком до моста у Звездану	СТИМ_1	Тип 2	Доњи Дунав		x	4864741	7604420
29	Вратарница	42927	Бели Тимок	Вратарничка клисура	ВТИМ_2	Тип 2	Доњи Дунав		x	4850441	7605769
30	Зајечар_2	42929	Бели Тимок	Бели Тимок од састава са Црним Тимоком до ушћа Грлишке реке	ВТИМ_1	Тип 2	Доњи Дунав		x	4861629	7604435
31	Књажевац_1	92935	Трг.Тимок	Трговишки Тимок	ТТИМ	Тип 3	Доњи Дунав		x	4826378	7602164
32	Нишевац	42933	Сврљишки Тимок	Сврљишки Тимок од ушћа Белице до понора код Периша	СТИМ_3	Тип 3	Доњи Дунав		x	4813474	7589788
33	Подвис	92936	Сврљишки Тимок	Од моста у Подвису до ушћа Белице	СТИМ_2	Тип 3	Доњи Дунав		x	4822933	7596257
34	Књажевац_2	92936	Сврљишки Тимок	Сврљишки Тимок низводно од моста Подвису	СТИМ_1	Тип 3	Доњи Дунав		x	4826365	7602132
35	Мартонош	94010	Тиса	Тиса узводно од бране Нови Бечеј	ТИС_2	Тип 1	Бачка и Банат	x	x	5108175	7429425
36	Нови Бечеј	44030							x	5049400	7432900
37	Тител	44040	Тиса	Тиса од ушћа у Дунав до бране Нови Бечеј	ТИС_1	Тип 1	Бачка и Банат	x	x	5006900	7446600
38	Јаша Томић	42401	Тамиш	Тамиш узводно од уставе Томашевац до државне границе	ТАМ_2	Тип 1	Бачка и Банат	x	x	5031950	7489150

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
39	Панчево	42450	Тамиш	Доњи Тамиш	TAM_1	Тип 1	Бачка и Банат		x	4969525	7471325
40	Врбица	44028	Златица	Златица	ZLA	Тип 5	Бачка и Банат	x	x	5095162	7449850
41	Жабал(ГВ)	92145	Јегричка	Јегричка	JEGR	Тип 5	Бачка и Банат		x	5027275	7427500
42	Хетин	44201	Стари Береј	Стари Береј	STBEG	Тип 1	Бачка и Банат	x	x	5056488	7484738
43	Српски Итебеј(ГВ)	44211	Пловни Береј	Пловни Береј	PLBEG	Тип 1	Бачка и Банат	x	x	5048275	7481400
44	Стајићево (ГВ)	44214	Береј	Береј	BEG	Тип 1	Бачка и Банат		x	5018125	7457025
45	Марковићево	42480	Брзава	Брзава	BRZ	Тип 5	Бачка и Банат	x	x	5019732	7501562
46	Ватин	42485	Моравица	Моравица (Банатска)	MORBAN	Тип 5	Бачка и Банат	x	x	5009800	7520325
47	Добричево	42615	Караш	Караш	KAR	Тип 5	Бачка и Банат	x	x	4983350	7528088
48	Кусић	42660	Нера	Нера узводно од км 6+850	NER_2	Тип 2	Бачка и Банат	x	x	4969712	7537812
49	Карађорђево	94100	Криваја	Криваја узводно од успора акумулације Зобнатица	KRIVJ_3	Тип 5	Бачка и Банат		x	5081175	7392788
50	Руски Крстур	92114	ДТД Канал Косанчић-Мали Стапар	ДТД канал Косанчић-Мали Стапар	CAN_KOS-MS	*BBT	Бачка и Банат		x		
51	Сомбор	92115	ДТД Канал Врбас-Бездан	ДТД канал Врбас-Бездан	CAN_VR-BEZ	*BBT	Бачка и Банат	x	x	5073582	7347246
52	Бач	92125	ДТД Канал Бачки Петровац-Каравуково	ДТД канал Бачки Петровац-Каравуково	CAN_BP-KAR	*BBT	Бачка и Банат		x	5028554	7362001

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
53	Бачко Градиште	92140	ДТД Канал Бечеј-Богојево	ДТД канал Бечеј-Богојево	CAN_BEC-BOG	*ВВТ	Бачка и Банат		x	5047950	7424125
54	Српски Милетић	92120							x	5044038	6597225
55	Дорослово	92113	ДТД Канал Оџаци-Сомбор	ДТД канал Оџаци-Сомбор	CAN_OD-SO	*ВВТ	Бачка и Банат		x	5051735.7	6592066.47
56	Нови Сад_1 (ГВ)	92155	ДТД Канал Нови Сад-Савино Село	ДТД канал Нови Сад-Савино Село	CAN_NS-SS	*ВВТ	Бачка и Банат		x	5016000	7407550
57	Ново Милошево	94025	Кикиндски канал	ДТД Кикиндски канал	CAN_KIK	*ВВТ	Бачка и Банат		x	5069562	7451150
58	Меленци	92330	ДТД Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј	ДТД канал Банатска Паланка-Нови Бечеј	CAN_BP-NB	*ВВТ	Бачка и Банат		x	5044463	7448738
59	Кајтасово	42640							x	4973150	7519812.5
60	Влајковац	92500							x	4991700	7515688
61	Старчево	92415	Канал Надел	Надела	NADL	Тип 5	Бачка и Банат		x	4962850	7478575
62	Бачки Брег_1	92110	Бајски Канал	ДТД канал Баја-Бездан	CAN_BAJ	*ВВТ	Бачка и Банат	x	x	5081403	7337557
63	Бачки Брег_2	92111	Плазовић	Плазовић	PLAZ	Тип 5	Бачка и Банат	x	x	5088511	7344004
64	Бачко Петрово Село	94017	Канал Чик	Чик од ушћа у Тису до бране Светићево	CIK_1	Тип 5	Бачка и Банат		x	-	-
65	Јамена	45084	Сава	Сава од ушћа Дрине до државне границе са Хрватском	SA_3	Тип 1	Срем	x	x	4972174	7349061
66	Шабац	45094	Сава	Сава од Шапца (ушће потока код тврђаве узводно од моста) до ушћа Дрине	SA_2	Тип 1	Срем, Сава	x	x	4959250	7397450



Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
67	Остружница	99246	Сава	Сава од ушћа у Дунав до Шапца (ушће потока код тврђаве узводно од моста)	SA_1	Тип 1	Срем, Сава, Београд	x	x	4954350	7445925
68	Пријепоље	45837	Лим	Лим од акумулације Потпећ до државне границе са Црном Гором	LIM_4	Тип 2	Сава	x		4805142	7390088
69	Гоње	95842	Увац	Увац узводно од акумулације Сјеница	UV_7	Тип 4	Сава		x	4794751	7412608
70	Манастир Јања		Увац	Увац од ушћа Расничке реке до бране Радоиња	UV_3	Тип 4	Сава		x	4821466	7397307
71	Манастир Увац	95845	Увац	Увац од ушћа Буковог потока до ушћа Расничке реке	UV_2	Тип 4	Сава		x	4830760	7386258
72	Бадовинци	45885	Дрина	Дрина од ушћа у Саву до бране ХЕ Зворник	DR_1	Тип 2	Сава	x	x	4961334	7369890
73	Чедово	45843	Вапа	Вапа	VAP	Тип 4	Сава		x	4796150	7420650
74	Бајина Башта	45865	Дрина	Дрина узводно од акумулације Зворник до бране ХЕ Бајина Башта	DR_3	Тип 2	Сава	x	x	4871092	7383410
75	Лешница	45892	Јадар	Јадар од ушћа у Дрину до моста на путу Козјак-Јадранска Лешница	JAD_1	Тип 3	Сава	x	x	4944644	7363419
76	Мислођин	95921	Колубара	Колубара од ушћа у Саву до ушћа Тамнаве	KOL_1	Тип 2	Београд	x	x	4945570	7438307
77	Бели Брод	45910	Колубара	Колубара од ушћа Турије до Пепељевца (ушће реке Јовац)	KOL_3	Тип 2	Београд		x	4914439	7436649
78	Боговађа	45909	Љиг	Љиг од ушћа у Колубару до ушћа Качера	LJIG_1	Тип 3	Сава, Београд		x	4909991	7437005
79	Велики Црљени	95910	Турија	Турија од ушћа у Колубару до ушћа Бељанице	TUR_1	Тип 3	Београд		x	4929405	7441885

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
80	Ровни	45901	Јабланица	Јабланица од састава са обницом до бране Ровни	JAB_1	Тип 3	Сава		x	4900540	7401216
81	Венчане	45911	Турија	Турија узводно од ушћа Бельанице	TUR_2	Тип 3	Сава, Београд		x	4918518	7457814
82	Ребељ	45903	Јабланица	Јабланица узводно од акумулације Ровни	JAB_3	Тип 3	Сава		x	4900382	7397811
83	Љубичевски Мост	47090	Велика Морава	Велика Морава од Љубичевског моста до ушћа Ресаве	VMOR_1	Тип 1	Морава	x	x	4938027	7510983
84	Трновче (водозахват)	97080	Велика Морава	Велика Морава од Љубичевског моста до ушћа Ресаве	VMOR_2	Тип 1	Морава		x	4917792	7510162
85	Багрдан	47040	Велика Морава	Велика Морава од ушћа Ресаве до састава Јужне и Западне Мораве	VMOR_3	Тип 2	Морава	x	x	4880453	7516286
86	Ћуприја	47029	Раваница	Раваница од ушћа у Велику Мораву до моста код Сења	RAV_1	Тип 3	Морава		x	4865607.4	7529918.6
87	Манастир Манасија	47063	Ресава	Ресава од моста у Деспотовцу до ушћа Ресавице (Манасија)	RES_2	Тип 3	Морава		x	4884100	7538125
88	Свилајнац_1 (Испод града)	47069	Ресава	Ресава од ушћа у Велику Мораву до узводног моста у Деспотовцу	RES_1	Тип 3	Морава		x	4899237	7514657
89	Бошњане	47024	Црница	Црница од ушћа Грзе до ушћа Суvara	CRN_2	Тип 3	Морава		x	4858196	7538220
90	Параћин_1 (Испод града)	47028	Црница	Црница од ушћа у Велику Мораву до ушћа Грзе	CRN_1	Тип 3	Морава		x	4857616	7531340
91	Гугаљски мост	97101	Западна Морава	Западна Морава узводно од акумулације ХЕ Овчар Бања	ZMOR_4	Тип 2	Морава	x	x	4858613	7428575
92	Краљево	47130	Западна Морава	Западна Морава од ушћа Ибра до бране ХЕ Међувршје	ZMOR_2	Тип 2	Морава	x	x	4842882	7479057

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
93	Јасика	47195	Западна Морава	Западна Морава од састава са Јужном моравом до ушћа Ибра	ZMOR_1	Тип 2	Морава		x	4829346	7524259
94	Маскаре	97195							x	4836475	7532400
95	Засеље село	47492	Скрапеж	Скрапеж од ушћа Засељске реке до ушћа Сеча реке	SKR_2	Тип 3	Морава		x	4864772	7419163
96	Пожега	47495	Скрапеж	Скрапеж од ушћа Засељске реке до ушћа Сеча реке	SKR_1	Тип 3	Морава		x	4855357	7423253
97	Ариље	47380	Велики Рзав	Велики Рзав од ушћа у Моравицу до ушћа Малог Рзава	VRZ_1	Тип 3	Морава		x	4846146	7427334
98	Ужице	47442	Ђетиња	Ђетиња од ушћа Волујца до бране Врутци	DJ_3	Тип 4	Морава		x	4857540	7405392
99	Севојно	97445	Ђетиња	Ђетина од ушћа Речичке реке до ушћа Волујца	DJ_2	Тип 3	Морава		x	4854592	7413196
100	Градина	99079	Моравица	Моравица од ушћа Трешњевичке реке до ушћа Лучке реке	MOR_3	Тип 3	Морава		x	4836188	7428088
101	Трбушани	99075	Чемерница	Чемерница узводно од ушћа Дичине	CEM_2	Тип 3	Морава		x	4864997	7446128
102	Прељина	47123	Чемерница	Чемерница од ушћа у Западну Мораву до ушћа Дичине	CEM_1	Тип 3	Морава		x	4862827	7452750
103	Лучани_1	47108	Бјелица	Бјелица узводно од ушћа Стењевца	BJEL_2	Тип 4	Морава		x	4855443	7432133
104	Лучани	97105	Бјелица	Бјелица од ушћа у Западну Мораву до ушћа Стењевца	BJEL_1	Тип 3	Морава		x	4858575	7429600
105	Лепенац	47171	Расина	Расина узводно од акумулације Ђелије до ушћа Башићке реке	RAS_3	Тип 3	Морава		x	4799793	7507985
106	Бивоље	47175	Расина	Расина од ушћа у Западну Мораву до бране Ђелије	RAS_1	Тип 3	Морава		x	4827227	7528147

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
107	Блаце	47173	Блаташница	Блаташница	BLAT	Тип 3	Морава		x	4798628	7517573
108	Батраге	47210	Ибар	Ибар узводно од акумулације Газиводе до државне границе	IB_6	Тип 2	Морава	x	x	4754527	7451849
109	Рашка	47260	Ибар	Ибар од ушћа Јошанице до ушћа Ситнице	IB_3	Тип 2	Косово и Метохија, Морава	x	x	4794846	7469126
110	Ушће	47290	Ибар	Ибар од Матаруга до ушћа Јошанице	IB_2	Тип 2	Морава		x	4813480	7469795
111	Краљево	47299	Ибар	Ибар од ушћа у Западну Мораву до Матаруга (ушће Петревачке реке)	IB_1	Тип 2	Морава	x	x	4841600	7475363
112	Рашка	47269	Рашка	Рашка од ушћа у Ибар ушћа Рошанице	RSK_1	Тип 3	Морава		x	4793332	7469863
113	Нови Пазар	47265	Рашка	Рашка узводно од ушћа Јошанице	RSK_2	Тип 4	Морава		x	4777422	7461272
114	Нови Пазар	47279	Јошаница	Јошаница (Рашка)	JOSRSK	Тип 4	Морава		x	4777349	7461557
115	Ристовац	47520	Јужна Морава	Јужна Морава од ушћа Врле до састана Биначке Мораве и Моравице	JMOR_6	Тип 2	Морава	x	x	4703512	7569362
116	Грделица	47540	Јужна Морава	Јужна Морава од ушћа Топлице до ушћа Копашаничке реке	JMOR_4	Тип 2	Морава		x	4750284	7587247
117	Корвинград	47550	Јужна Морава	Јужна Морава од ушћа Нишаве до ушћа Топлице	JMOR_3	Тип 2	Морава	x	x	4786333	7568544
118	Алексинач	47570	Јужна Морава	Јужна Морава од ушћа Рибарске реке до ушћа Нишаве	JMOR_2	Тип 2	Морава		x	4820603	7557721
119	Мојсиње	47590	Јужна Морава	Јужна Морава од састава са Западном Моравом до ушћа Рибарске реке	JMOR_1	Тип 2	Морава	x	x	4831920	7539600

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
120	Пепељевац	47850	Топлица	Топлица од ушћа Стражевске реке до ушћа Косанице	TOP_2	Тип 3	Морава	x	x	4778286	7525347
121	Дољевац	47890	Топлица	Топлица од ушћа у Јужну Мораву до ушћа Стражевске реке до у Прокуљу	TOP_1	Тип 3	Морава		x	4784687	7567982
122	Куршумлија	47849	Бањска	Бањска река од ушћа у Топлицу до Куршумлијске бање (састав Буњачке реке и Преполачког потока)	BANJ-TOP	Тип 3	Морава		x	4777000	7222900
123	Куршумлија_1	47857	Косаница	Косаница	KOSAN	Тип 3	Морава		x	4775161	7524259
124	Пуковац	47548	Пуста Река	Пуста река од ушћа у Јужну Мораву до бране Брестовац	PUS_1	Тип 3	Морава		x	4780550	7570150
125	Шилово	47710	Јабланица	Јабланица узводно од Лебана	JBL_JM_4	Тип 3	Морава		x	4752994	7558730
126	Лебане_1	47720	Јабланица	Јабланица кроз Лебане до ушћа Порослићког потока	JBL_JM_3	Тип 3	Морава		x	4753257	7560961
127	Лебане	47730	Јабланица	Јабланица од моста у Горњем Стопању до почетка регулације у Лебану (км 41+400)	JBL-JM_2	Тип 3	Морава		x	4753451	7561152
128	Печењевце	47740	Јабланица	Јабланица од ушћа у Јужну Мораву до моста Горњем Стопању	JBL-JM_1	Тип 3	Морава		x	4773477	7575827
129	Големо село	-	Ветерница	Ветерница узводно од акумулације Барје до ушћа Градњанке	VET_4	Тип 3	Морава		x	-	-
130	Лесковац_1	47663	Ветерница	Ветерница од ушћа Сушице до бране Барје	VET_2	Тип 3	Морава		x	4746595	7569050
131	Лесковац	47665	Ветерница	Ветерница од ушћа у Јужну Мораву до ушћа Сушице	VET_1	Тип 3	Морава		x	4761644	7577318
132	Горњи Орах – село		Власина	Власина од ушћа Станци потока до ушћа Лужнице	VL_2	Тип 3	Морава		x	4759187	7605658

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
133	Власотинце	47640	Власина	Власина од ушћа у Јужну Мораву до ушћа станице потока	VL_1	Тип 3	Морава		x	4758688	7592715
134	Свође	47620	Лужница	Лужница од ушћа у Власину до ушћа Мурговице	LUZVL_1	Тип 3	Морава		x	4760301	7603593
135	Бујановац	47516	Биначка Морава				Морава	x	x	4700871	7563512
136	Владичин Хан	97630	Врла	Врла до ушћа Романовске реке	VRL_1	Тип 3	Морава		x	4729773	7587425
137	Димитровград	47910	Нишава	Нишава узводно од моста код насеља Долац до државне границе	NIS_3	Тип 3	Морава	x	x	4764200	7648113
138	Ниш	47990	Нишава	Нишава од ушћа у Јужну Мораву до ушћа Студене	NIS_1	Тип 2	Морава	x	x	4798447	7573657
139	Мртвине	47911	Габерска Река	Габерска Река	GAB	Тип 3	Морава	x	x	4762975	7644975
140	Трнски Одоровци	47914	Јерма	Кањон Јерме	JER_2	Тип 4	Морава	x		4755095	7633174
141	Криви Дол	97937	Височица	Височица од ушћа у Темштицу до бране Завој	VIS_1	Тип 4	Морава	x		4774800	7657975
142	Темска	47940	Темштица	Темштица	TEM	Тип 3	Морава		x	-	-
143	Врутци (А,Б,Ц)	7805	Ђетиња	Акумулација Врутци	DJ_4	Тип 4	Морава		x	4856042 4855962 4857066	7395730 7394540 7393722
144	Грлиште (А,Б,Ц)	7203	Грлишка река	Акумулација Грлиште	GRL_2	Тип 3	Доњи Дунав		x	4853319 4853548 4853299	7598242 7597452 7596723
145	Барје (А,Б,Ц)	7302	Ветерница	Акумулација Барје	VET_3	Тип 3	Морава		x	4741439 4740645 4739055	7566907 7566830 7567070
146	Првонек (А,Б,Ц)	7325	Бањска	Акумулација Првонек	BANJIM_2	Тип 4	Морава		x	4707632 4707172 4707024	7589296 7590506 7591324

Редни број	Назив станице	Шифра станице	Водоток	Назив водног тела	Шифра водног тела	Тип водотока	Водно подручје	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате*	
147	Сјеница (А,Б,Ц,Д)	7803	Увац	Акумулација Сјеница	UV_6	Тип 4	Сава		x	4808099 4805082 4801662 4799246	7414546 7413539 7416186 7418865
148	Зобнатица (Б)	6103	Криваја	Акумулација Зобнатица	KRIVJ_2	Тип 5	Бачка и Банат			5078221	7393661
149	Радоиња (А,Б,Ц)	7807	Увац	Акумулација Радоиња	UV_4	Тип 4	Сава		x	4820474 4821425 4820540	7398882 7400776 7402282
150	Бован (А,Б,Ц,Д)	7501	Моравица	Акумулација Бован	SOKMOR_2	Тип 3	Морава		x	4832701 4833746 4834503 4834516	7557226 7557586 7559034 7560542
151	Ђелије (А,Б,Ц,Д)	7401	Расина	Акумулација Ђелије	RAS_2	Тип 3	Морава		x	4808257 4807599 4806979 4805915	7515974 7514975 7513048 7513459
152	Гружа (А,Б,Ц,Д)	7901	Гружа	Акумулација Гружа	GRU_2	Тип 3	Морава		x	4860621 4861969 4863457 4864703	7477215 7476836 7475211 7474574
153	Језеро Палић (Б)			Језеро Палић			Бачка и Банат		x		
154	Језеро Лудаш (Б)			Језеро Лудаш			Бачка и Банат		x		

\* Гаус-Кригера пројекција



### 7.3. Статистички обрађени подаци елемената квалитета за оцену еколошког статуса/потенцијала

Табела 7.2. Оцена еколошког статуса/потенцијала на основу заједнице фитопланктона у 2014. Години

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Фитопланктон				Оцена еколошког статуса/потенцијала
			% Cyanobacteria (просечна вр.)	% Euglenophyta (просечна вр.)	Абунданца ћел. МЛ <sup>-1</sup> (просечна вр.)	Хлорофил а (µg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	
D10	Дунав	Бездан	1.79	0.05	6205	19.35	
TIS_2	Тиса	Мартонош	1.17	0.06	2255	15.53	
CAN_KIK	Канал ДТД	Ново Милошево	1.55		2623	14.6	
CAN_BAJ	Бајски Канал	Бачки Брег_1	23.75		1986	4.55	
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски Мост	1.05	1.76	8988	14.43	

Табела 7.3. Оцена еколошког статуса/потенцијала на основу заједнице фитобентоса у 2014. Години

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Фитобентос			Оцена еколошког статуса/потенцијала
			ЕРІ-Д дијатомни индекс	IPS дијатомни индекс	СЕЕ дијатомни индекс	
D10	Дунав	Бездан	11.6	14.9	12.8	
D9	Дунав	Богојево	9.6	10.4	12.2	
D8	Дунав	Нови Сад	8.9	11.6	10.7	
D6	Дунав	Земун		10.5		
D5	Дунав	Смедерево		13.3		
D4	Дунав	Банатска Паланка		12.1		
D3	Дунав	Текија		15.2		
D2	Дунав	Брза Паланка		12.9		
D1	Дунав	Радујевац	12.6	14.6	14.3	
ML_1	Млава	Братинац	12.1	13.4	13.5	
PEK_1	Пек	Кусићи	10.6	13.4	11.3	
PEK_5	Пек	Благојевац камен	14.5	11.4	11.8	
POR_1	Поречка Река	Мосна (водозахват)	13.4	14.7	13.7	
POR_2	Поречка Река	Клокачевац	15.1	16.1	14.1	
TIM_1	Велики Тимок	Србово	10.4	7.5	8.6	

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Фитобентос			
			ЕРI-D дијатомни индекс	IPS дијатомни индекс	СЕЕ дијатомни индекс	Оцена еколошког статуса/ потенцијала
CTIM_3	Црни Тимок	Јабланица	14.5	15.9	15.4	
CTIM_4	Црни Тимок	Боговина	15.0	16.3	15.3	
BTIM_1	Бели Тимок	Зајечар_2	13.7	15.0	14.1	
STIM_3	Сврљишки Тимок	Нишевац	11.7	13.7	12.0	
TIS_2	Тиса	Нови Бечеј	11.3	13.0	12.4	
TIS_1	Тиса	Тител	10.5	12.2	11.8	
TAM_2	Тамиш	Јаша Томић	14.0	15.3	13.7	
TAM_1	Тамиш	Панчево	12.8	14.4	12.2	
ZLA	Златица	Врбица	9.5	8.6	10.3	
JEGR	Јегричка	Жабал(ГВ)	13.3	14.1	14.8	
STBEG	Стари Бегеј	Хетин	13.5	14.3	15.1	
PLBEG	Пловни Бегеј	Српски Итебеј(ГВ)	12.7	13.2	11.8	
BEG	Бегеј	Стајићево(ГВ)	12.4	13.7	12.1	
BRZ	Брзава	Марковићево	9.5	11.5	9.9	
MORBAN	Моравица	Ватин	11.7	14.4	12.2	
KAR	Караш	Добричево	13.4	13.6	12.6	
NER_2	Нера	Кусић	14.4	16.0	13.4	
CAN_COS-MS	Канал ДТД	Руски Крстур		15.5		
CAN_VR-BEZ	Канал ДТД	Сомбор		12.8		
CAN_BP-KAR	Канал БП-Кар	Бач		14.1		
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Бачко Градиште		8.8		
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Српски Милетић		12.6		
CAN_OD-SO	Канал ДТД	Дорослово		12.5		
CAN_NS-SS	Канал ДТД	Нови Сад_1(ГВ)		12.9		
CAN_KIK	Канал ДТД	Ново Милошево		11.5		
CAN_BP-NB	Канал ДТД	Меленци		11.9		
		Кајтасово		11.1		
CAN_BAJ	Бајски Канал	Бачки Брег_1		15.2		
PLAZ	Плазовић	Бачки Брег_2	9.6	10.2	10.2	
SA_3	Сава	Јамена	13.4	14.8	15.1	
SA_2	Сава	Шабац	12.1	12.3	11.8	
SA_1	Сава	Остружница	11.4	13.7	11.6	
LIM_4	Лим	Пријепоље	15.1	16.1	16.0	
VAP	Вапа	Чедово	9.8	11.9	11.1	
DR_1	Дрина	Бадовинци	14.1	14.9	14.7	
DR_3	Дрина	Бајина Башта	15.2	16.6	14.9	

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Фитобентос			
			ЕРI-D дијатомни индекс	IPS дијатомни индекс	СЕЕ дијатомни индекс	Оцена еколошког статуса/ потенцијала
JAD_1	Јадар	Лешница	12.9	10.4	12.6	
KOL_1	Колубара	Мислођин	13.0	15.0	-	
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски Мост	6.6	8.4	9.7	
VMOR_2	Велика Морава	Трновче (водозахват)	9.6	11.9	10.9	
VMOR_3	Велика Морава	Багрдан	8.9	11.9	13.4	
RAV_1	Раваница	Ђуприја	13.3	14.9	13.4	
RES_1	Ресава	Свилајнац_1 (Испод града)	13.1	14.3	15.1	
RES_2	Ресава	Манастир Манасија	13.4	15.5	14.3	
CRN_2	Црница	Бошњане	15.3	16.2	16.2	
ZMOR_4	Западна Морава	Гугаљски Мост	12.7	13.5	12.6	
ZMOR_2	Западна Морава	Краљево	9.2	8.4	9.2	
SKR_2	Скрапеж	Засеље	15.2	15.8	15.6	
VRZ_1	Велики Рзав	Ариље	16.0	17.7	15.6	
IB_6	Ибар	Батраге	14.8	15.8	15.1	
IB_3	Ибар	Рашка	11.3	12.7	11.3	
IB_1	Ибар	Краљево	10.5	11.3	10.5	
JMOR_6	Јужна Морава	Ристовац	11.1	13.2	12.2	
JMOR_3	Јужна Морава	Корвинград	12.4	14.5	13.2	
JMOR_1	Јужна Морава	Мојсиње	11.6	12.6	11.6	
TOP_2	Топлица	Пепељевац	12.5	14.2	13.2	
JBL_JM_3	Јабланица	Лебане 1	13.2	13.9	12.7	
JBL_JM_4	Јабланица	Шилово	14.3	14.3	13.5	
VL_2	Власина	Горњи Орах	15.1	16.7	15.8	
	Биначка Морава*	Бујановац	8.7	10.1	9.6	
NIS_3	Нишава	Димитровград	15.8	16.6	15.8	
NIS_1	Нишава	Ниш	10.2	12.1	10.7	
GAB	Габерска Река	Мртвине	11.3	13.6	13.0	
JER_2	Јерма	Трнски Одоровци	13.7	15.7	15.1	
VIS_1	Височица	Криви Дол	14.4	15.4	14.5	

Табела 7.4. Оцена еколошког статуса/потенцијала површинских вода на основу заједнице водених макробескичмењака у 2014. Години

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Водени макробескичмењаци											
			сапробни индекс (метода Zelinka & Margvan)	BMWP скор	ASPT скор	индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	број фамилија	укупан број таксона	учешће Oligochaeta-Tubificidae (%)	број врста шкољки	број врста Gastrozoa	ЕРТ индекс	број осетљивих таксона	Оцена еколошког статуса/ потенцијала
D10	Дунав	Бездан	1.86	22	4.4	1.37		7	4.64	1	5		2	
D9	Дунав	Богојево	2.02	13	3.3	1.49		6	34.78	1	4		1	
D8	Дунав	Нови Сад	2.10	30	4.3	2.17		11	8.33	5	3		2	
D6	Дунав	Земун	2.17	21		1.41		6	37.88	1	1			
D5	Дунав	Смедерево	2.22	25		1.37		8	9.88	3	3			
D4	Дунав	Банатска Паланка	2.10	22		2.22		12	3.23	6	4			
D3	Дунав	Текија	-	-		0.57		2	25.00	0	0			
D2	Дунав	Брза Паланка	2.14	24		1.23		6	0.00	2	4			
D1	Дунав	Радујевац	1.83	24	6.0	1.64		8	0.00	2	4		3	
ML_1	Млава	Братинац	2.26	25	3.6	1.83		7	16.67			1	0	
PEK_1	Пек	Кусићи	2.20	71	5.9	2.78		21	0.00			9	3	
PEK_5	Пек	Благојев камен	2.10	33	8.3	11.31		4	0.00			3	4	
POR_1	Поречка Река	Мосна (водозахват)	2.10	47	5.9	2.43	9	16	0.00			11		
POR_2	Поречка Река	Клокочевац	2.03	75	6.8	2.05	12	16	3.77			11		
STIM_3	Црни Тимок	Јабланица	1.86	40	5.7	2.02	8	13	0.00			6		
STIM_4	Црни Тимок	Боговина	2.07	88	5.5	2.87	17	23	4.29			5		
VTIM_1	Бели Тимок	Зајечар_2	1.80	34	5.7	2.08		11	0.00			1	2	

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Водени макробескичмењаци											
			сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	BMWP скор	ASPT скор	индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	број фамилија	укупан број таксона	учешће Oligochaeta-Tubificidae (%)	број врста шкољки	број врста Gastropoda	ЕРТ индекс	број осетљивих таксона	Оцена еколошког статуса/ потенцијала
STIM_3	Сврљишки Тимок	Нишевац	2.56	31	4.3	1.43	8	11	0.00			5		
TIS_2	Тиса	Нови Бечеј	1.89	28	4.7	2.15		10	8.82	1	6		2	
TIS_1	Тиса	Тител	2.26	15	3.1	1.56		6	37.77	1	4		0	
TAM_2	Тамиш	Јаша Томић	2.20	13	4.3	1.33		4	0.00	0	1		1	
TAM_1	Тамиш	Панчево	2.15	12	3.0	1.25		5	6.94	0	3		1	
ZLA	Златица	Врбица	2.53	27	3.9	2.24		10	28.57		3		0	
JEGR	Јегричка	Жабалъ(ГВ)	2.12	28	4.0	1.90		10	4.35		6		1	
STBEG	Стари Бегеј	Хетин	2.32	64	4.3	2.77		23	1.36	6	1		0	
PLBEG	Пловни Бегеј	Српски Итебеј(ГВ)	2.53	36		2.26		12	2.82					
BEG	Бегеј	Стајићево(ГВ)	2.22	27	3.6	2.00		11	6.83	0	6		1	
BRZ	Брзава	Марковићево	1.80	13	6.5	1.33		4	0.00		0		1	
CAN_COS-MS	Канал ДТД	Руски Крстур	2.36	45		2.44		16	15.39					
CAN_VR-BEZ	Канал ДТД	Сомбор	2.05	26		1.85		7	36.36					
CAN_BP-KAR	Канал БП-Кар	Бач	1.99	34		2.03		10	10.34					
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Бачко Градиште	2.27	35		2.19		12	15.00					
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Српски Милетић	2.04	29		1.73		8	38.89					
CAN_OD-SO	Канал ДТД	Дорослово	2.08	49		2.58		16	6.82					

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Водени макробескичмењаци												
			сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	BMWP скор	ASPT скор	индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	број фамилија	укупан број таксона	учешће Oligochaeta-Tubificidae (%)	број врста шкољки	број врста Gastropoda	ЕРТ индекс	број осетљивих таксона	Оцена еколошког статуса/ потенцијала	
CAN_NS-SS	Канал ДТД	Нови Сад_1(ГВ)	2.17	42		2.63		17	0.00						
CAN_KIK	Канал ДТД	Ново Милошево	2.39	40		3.07		16	5.89						
CAN_BP-NB	Канал ДТД	Меленци	2.33	42		2.41		15	21.90						
		Кајгасово	2.18	52		2.52		17	22.95						
CAN_BAJ	Бајски Канал	Бачки Брег_1	2.40	57		2.40		15	13.38						
PLAZ	Плазовић	Бачки Брег_2	2.25	77	4.5	2.60		28	0.50		5		1		
SA_1	Сава	Остружница	2.14	18	3.6	1.35		11	0.00	0	11		1		
LIM_4	Лим	Пријепоље	1.89	69	6.3	2.43		14	4.35			5	3		
VAP	Вапа	Чедово	2.98	19	3.2	1.73		9	3.57			2	0		
DR_1	Дрина	Бадовинци	2.30	29	7.3	1.10		5	0.00			3	1		
DR_3	Дрина	Бајина Башта	1.83	46	6.6	1.94		11	0.00			3	3		
JAD_1	Јадар	Лешница	1.63	22	5.5	1.00		7	0.00			3	6		
KOL_1	Колубара	Мислођин	2.00	21	4.2	1.76		7	57.14						
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски Мост	2.36	31	4.4	1.91		8	22.22	1	1		1		
VMOR_2	Велика Морава	Трновче (водозахват)	2.43	28	3.5	1.98		9	15.07	0	1		0		
VMOR_3	Велика Морава	Багрдан	2.18	50	4.6	2.19		16	32.98			1	2		
RAV_1	Раваница	Ђуприја	2.60	7	2.8	1.28	5	5	60.01			0			

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Водени макробескичмењаци											
			сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	BMWP скор	ASPT скор	индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	број фамилија	укупан број таксона	учешће Oligochaeta-Tubificidae (%)	број врста шкољки	број врста Gastropoda	ЕРТ индекс	број осетљивих таксона	Оцена еколошког статуса/ потенцијала
RES_1	Ресава	Свилајнац_1 (Испод града)	1.81	40	5.3	1.76	9	11	0.00			5		
RES_2	Ресава	Манастир Манасија	1.99	105	6.2	3.23	21	39	11.72			24		
CRN_2	Црница	Бошњане	1.70	54	6.8	2.60	10	19	0.00			14		
ZMOR_4	Западна Морава	Гугаљски Мост	1.89	36	4.5	1.92		12	22.45			6	2	
ZMOR_2	Западна Морава	Краљево	2.27	52	5.2	2.16		12	33.93			3	2	
SKR_2	Скрапеж	Засеље	2.02	66	7.3	2.51	9	15	6.25			11		
VRZ_1	Велики Рзав	Ариље	1.81	41	5.9	1.71	8	9	2.86			5		
IB_6	Ибар	Батраге	1.99	78	6.0	3.01	15	24	5.51			16		
IB_3	Ибар	Рашка	2.25	51	5.7	2.50		16	0.00			12	2	
IB_1	Ибар	Краљево	1.92	45	5.6	1.27		14	14.29			10	4	
JMOR_6	Јужна Морава	Ристовац	2.50	47	4.7	2.61		17	2.90			8	2	
JMOR_3	Јужна Морава	Корвинград	2.07	47	5.2	2.24		10	14.29			1	3	
JMOR_1	Јужна Морава	Мојсиње	2.26	57	5.7	2.63		18	0.00			12	2	
TOP_2	Топлица	Пепељевац	2.93	15	3.0	1.50	5	5	6.45			0		
JBL_JM_3	Јабланица	Лебане 1	2.60	8	2.3	0.91		4	41.53			0	4	
JBL_JM_4	Јабланица	Шилово	1.81	35	5.7	2.13	8	12	5.10			7		
VL_2	Власина	Горњи Орах	1.88	71	7.3	2.43	12	18	0.00			13		



Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	Водени макробескичмењаци											
			сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	BMWP скор	ASPT скор	индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	број фамилија	укупан број таксона	учешће Oligochaeta-Tubificidae (%)	број врста шкољки	број врста Gastropoda	ЕРТ индекс	број осетљивих таксона	Оцена еколошког статуса/ потенцијала
	Биначка Морава*	Бујановац	2.19	40	5.7	1.89	8	10	0.00			5		
NIS_3	Нишава	Димитровград	1.83	52	5.2	2.36	13	16	2.27			8		
NIS_1	Нишава	Ниш	2.78	26	4.3	1.37		8	0.00			0	0	
GAB	Габерска Река	Мртвине	1.71	74	5.7	1.46	14	24	0.00			10		
JER_2	Јерма	Трски Одоровци	1.91	69	5.3	1.65		27	1.33			18	3	
VIS_1	Височица	Криви Дол	1.58	97	6.5	2.79		21	0.00			15	5	

Табела 7.5. Оцена еколошког статуса/потенцијала водотока на основу физичко-хемијских елемената квалитета у 2014. Години

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	рН вредност (С 80)	Растворени кисеоник (mg l <sup>-1</sup> ) (С 10)	БПК5 (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупни органски угљеник (ТОС) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Амонијум-јон (NH <sub>4</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан азот (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Ортофосфаги (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан фосфор (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Хлориди (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Оцена еколошког статуса / потенцијала
D10	Дунав	Бездан	8.38	8.4	2.5	9.2	0.03	0.016	2.18	3.0	0.056	0.122	27	
D9	Дунав	Богојево	8.39	8.2	2.4	5.9	0.04	0.018	1.68	2.5	0.053	0.125	24	
D8	Дунав	Нови Сад	8.28	7.2	2.7	5.6	0.07	0.015	1.95	2.2	0.063	0.124	23	
D7	Дунав	Сланкамен	8.32	7.6	2.0	5.2	0.04	0.016	1.43	2.1	0.054	0.131	21	
D6	Дунав	Земун	8.26	7.1	1.8	6.3	0.20	0.017	1.56	2.5	0.072	0.118	22	
D5	Дунав	Смедерево	8.14	6.8	1.4	6.6	0.17	0.022	1.10	1.8	0.080	0.111	18	
D4	Дунав	Банатска Паланка	8.20	7.1	1.4	5.8	0.15	0.018	1.29	1.9	0.061	0.148	19	
D3	Дунав	Текија	8.13	6.6	2.9	5.0	0.14	0.021	1.00	1.9	0.060	0.154	17	
D2	Дунав	Брза Паланка	8.27	7.4	2.6	4.7	0.14	0.024	0.96	1.9	0.062	0.099	13	
D1	Дунав	Радујевац	8.25	6.9	2.7	5.6	0.11	0.025	0.88	1.9	0.142	0.211	17	
ML_1	Млава	Братинац	8.33	7.2	3.0	5.3	0.39	0.047	1.10	2.0	0.128	0.248	8	
PEK_1	Пек	Кусићи	8.28	8.3	2.6	5.1	0.16	0.018	0.98	1.6	0.059	0.116	9	
PEK_5	Пек	Благојевац	8.28	8.6	3.2	4.9	0.29	0.032	0.90	1.8	0.079	0.357	12	
POR_1	Поречка Река	Мосна (водозахват)	8.23	8.9	2.3	7.4	0.13	0.019	0.98	1.6	0.048	0.121	10	
POR_2	Поречка Река	Клокочевац	8.15	8.6	2.3	7.6	0.12	0.015	1.00	1.7	0.037	0.098	12	

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	рН вредност (С 80)	Растворени кисеоник (mg l <sup>-1</sup> ) (С 10)	БПК5 (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупни органски угљеник (ТОС) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Амонијум-јон (NH <sub>4</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан азот (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Ортофосфати (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан фосфор (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Хлориди (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Оцена еколошког статуса / погенцијала
TIM_1	Велики Тимок	Србово	8.19	8.0	2.6	8.8	0.26	0.029	1.20	2.4	0.051	0.102	12	
STIM_3	Црни Тимок	Јабланица	8.39	8.6	2.0	5.7	0.11	0.096	0.70	1.6	0.046	0.059	9	
STIM_4	Црни Тимок	Боговина	8.33	8.7	1.9	9.0	0.10	0.020	0.70	1.3	0.053	0.090	6	
BTIM_1	Бели Тимок	Зајечар_2	8.36	8.6	3.0	6.6	0.17	0.015	0.78	1.6	0.057	0.127	11	
STIM_3	Сврљишки Тимок	Нишевац	7.99	6.8	3.8	7.9	0.29	0.054	1.08	2.0	0.144	0.189	13	
TIS_2	Тиса	Мартонош	8.24	6.7	1.8	5.7	0.07	0.024	1.19	1.7	0.082	0.142	33	
		Нови Бечеј	8.18	6.5	2.0	5.5	0.09	0.024	1.25	1.8	0.081	0.142	28	
TIS_1	Тиса	Тител	8.23	6.8	1.8	6.8	0.09	0.027	1.27	1.6	0.082	0.142	29	
TAM_2	Тамиш	Јаша Томић	8.05	7.5	1.7	5.9	0.09	0.022	0.81	1.4	0.063	0.181	9	
TAM_1	Тамиш	Панчево	8.10	5.3	2.2	7.6	0.24	0.021	0.97	1.3	0.101	0.181	19	
ZLA	Златица	Врбица	7.94	1.3	2.7	12.4	0.09	0.010	0.76	1.8	0.505	0.564	138	
JEGR	Јегричка	Жабал(ГВ)	8.32	5.1	4.4	11.9	0.79	0.018	0.37	0.9	0.173	0.237	49	
STBEG	Стари Бегеј	Хетин	8.53	3.4	3.0	14.5	0.05	0.011	1.81	2.3	0.518	0.813	41	
PLBEG	Пловни Бегеј	Српски Итебеј(ГВ)	7.92	6.5	2.6	6.4	0.11	0.039	1.04	1.7	0.213	0.356	27	
BEG	Бегеј	Стајићево(ГВ)	7.96	4.0	5.0	8.4	0.46	0.041	1.24	2.2	0.212	0.406	34	
BRZ	Брзава	Марковићево	8.06	7.3	2.0	7.0	0.09	0.032	1.27	2.1	0.131	0.228	14	

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	рН вредност (С 80)	Растворени кисеоник (mg l <sup>-1</sup> ) (С 10)	БПК5 (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупни органски угљеник (ТОС) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Амонијум-јон (NH <sub>4</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан азот (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Ортофосфати (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан фосфор (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Хлориди (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Оцена еколошког статуса / погенцијала
MORBAN	Моравица	Ватин	8.25	3.7	3.6	20.1	0.07	0.015	0.95	2.0	0.291	0.468	30	
KAR	Караш	Добричево	8.36	8.0	1.8	6.5	0.06	0.021	1.10	1.5	0.098	0.171	13	
NER_2	Нера	Кусић	8.49	9.4	1.7	4.1	0.03	0.010	0.80	1.0	0.038	0.076	5	
CAN_COS-MS	Канал ДТД	Руски Крстур	8.40	8.6	2.6	9.1	0.03	0.010	0.40	0.6	0.025	0.061	32	
CAN_VR-BEZ	Канал ДТД	Сомбор	8.33	5.8	3.0	7.8	0.03	0.015	1.29	0.6	0.022	0.057	27	
CAN_BP-KAR	Канал БП-Кар	Бач	8.17	4.1	6.1	10.8	0.16	0.021	0.54	1.2	0.151	0.252	33	
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Бачко Градиште	8.78	6.5	7.4	12.2	0.25	0.064	0.73	1.1	0.148	0.315	36	
CAN_BEC-BOG	Канал ДТД	Српски Милетић	8.28	6.3	2.6	6.2	0.05	0.027	1.41	0.7	0.073	0.139	31	
CAN_OD-SO	Канал ДТД	Дорослово	8.10	6.8	2.8	5.8	0.08	0.030	1.61	0.9	0.084	0.149	30	
CAN_NS-SS	Канал ДТД	Нови Сад_1(ГВ)	8.30	5.6	4.4	7.6	0.10	0.025	0.80	0.6	0.033	0.117	31	
CAN_KIK	Канал ДТД	Ново Милошево	7.99	3.2	2.3	10.5	0.53	0.079	1.25	0.8	0.322	0.398	45	
CAN_BP-NB	Канал ДТД	Меленци	8.15	5.3	2.8	6.6	0.09	0.027	1.41	0.5	0.122	0.184	36	
		Кајгасово	8.40	5.8	3.5	7.5	0.09	0.028	1.03	0.5	0.154	0.239	22	
CAN_BAJ	Бајски Канал	Бачки Брег_1	8.40	6.3	2.6	10.2	0.06	0.024	0.45	0.6	0.018	0.059	24	
PLAZ	Плазовић	Бачки Брег_2	8.38	2.9	2.4	17.7	0.03	0.008	2.17	3.3	0.664	0.805	73	
SA_3	Сава	Јамена	8.02	6.7	2.8	6.4	0.10	0.019	0.90	1.6	0.066	0.164	16	
SA_2	Сава	Шабач	8.07	7.0	2.7	6.3	0.11	0.017	0.70	1.4	0.066	0.118	15	

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	рН вредност (С 80)	Растворени кисеоник (mg l <sup>-1</sup> ) (С 10)	БПК5 (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупни органски угљеник (ТОС) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Амонијум-јон (NH <sub>4</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан азот (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Ортофосфати (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан фосфор (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Хлориди (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Оцена еколошког статуса / погенцијала
SA_1	Сава	Остружница	8.08	7.0	1.9	5.8	0.10	0.018	0.91	1.3	0.045	0.100	16	
LIM_4	Лим	Пријеполје	8.32	9.9	1.4	4.2	0.08	0.014	0.50	0.7	0.029	0.042	9	
VAP	Вапа	Чедово	8.40	8.5	2.2	5.2	0.14	0.015	0.50	1.4	0.083	0.113	9	
DR_1	Дрина	Бадовинци	8.14	9.4	1.2	2.8	0.05	0.007	0.68	0.8	0.028	0.055	7	
DR_3	Дрина	Бајина Башта	8.32	9.3	1.1	2.6	0.06	0.010	0.48	0.6	0.022	0.047	6	
JAD_1	Јадар	Лешница	8.23	8.2	2.1	4.5	0.06	0.012	1.36	2.7	0.053	0.774	13	
KOL_1	Колубара	Мислоћин	8.08	6.8	2.8	6.9	0.20	0.049	1.18	2.8	0.112	0.267	15	
KOL_3	Колубара	Бели Брод	8.14	7.9	2.0	5.9	0.25	0.079	1.40	2.8	0.073	0.154	14	
VMOR_1	Велика Морава	Љубичевски Мост	8.32	7.5	2.4	6.7	0.27	0.054	1.26	2.6	0.107	0.187	14	
VMOR_2	Велика Морава	Трновче (водозахват)	8.38	8.0	3.0	5.8	0.25	0.050	1.18	2.9	0.109	0.184	15	
VMOR_3	Велика Морава	Багрдан	8.37	8.5	1.9	5.5	0.22	0.040	1.20	2.7	0.083	0.175	14	
RAV_1	Раваница	Ћуприја	8.39	7.3	3.5	8.1	0.22	0.030	1.38	3.2	0.205	0.264	20	
RES_1	Ресава	Свилајнац_1 (Испод града)	8.30	8.8	2.4	5.4	0.28	0.012	1.08	2.1	0.060	0.088	8	
RES_2	Ресава	Манастир Манасија	8.59	9.6	2.1	3.8	0.09	0.008	0.90	1.3	0.024	0.053	6	
CRN_2	Црница	Бошњане	8.38	9.5	1.9	4.2	0.11	0.031	0.78	1.8	0.029	0.077	8	

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	рН вредност (С 80)	Растворени кисеоник (mg l <sup>-1</sup> ) (С 10)	БПК5 (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупни органски угљеник (ТОС) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Амонијум-јон (NH <sub>4</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан азот (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Ортофосфати (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан фосфор (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Хлориди (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Оцена еколошког статуса / погенцијала
ZMOR_4	Западна Морава	Гугаљски Мост	8.50	9.8	2.4	5.5	0.10	0.021	1.10	2.3	0.054	0.098	11	Yellow
ZMOR_2	Западна Морава	Краљево	8.50	10.1	2.3	4.9	0.10	0.050	1.60	2.9	0.067	0.145	11	Yellow
ZMOR_1	Западна Морава	Маскаре	8.30	7.7	3.1	5.4	0.12	0.068	1.40	2.4	0.106	0.302	15	Yellow
SKR_2	Скрапеж	Засеље	8.50	10.4	2.2	5.4	0.08	0.012	1.20	1.8	0.054	0.095	10	Green
VRZ_1	Велики Рзав	Ариље	8.50	10.5	2.2	4.3	0.09	0.016	1.30	1.9	0.044	0.071	10	Green
IB_6	Ибар	Батраге	8.40	10.6	1.9	4.6	0.28	0.009	0.50	1.0	0.030	0.077	6	Yellow
IB_3	Ибар	Рашка	8.40	8.9	2.9	8.3	0.18	0.056	1.10	3.0	0.149	0.422	11	Orange
IB_1	Ибар	Краљево	8.50	9.6	2.1	6.0	0.12	0.031	1.50	2.4	0.120	0.187	12	Yellow
JMOR_6	Јужна Морава	Ристовац	7.90	6.4	3.8	9.1	0.30	0.106	1.70	3.6	0.185	0.560	18	Orange
JMOR_3	Јужна Морава	Корвинград	8.00	6.9	2.8	6.2	0.12	0.086	1.22	2.4	0.166	0.245	14	Orange
JMOR_1	Јужна Морава	Мојиње	7.90	6.5	3.1	6.1	0.22	0.072	1.40	2.1	0.105	0.253	12	Yellow
TOP_2	Топлица	Пепељевац	8.00	5.0	3.7	9.9	0.16	0.054	1.00	1.6	0.069	0.112	8	Orange
JBL_JM_3	Јабланица	Лебане 1	8.10	7.8	3.8	8.8	0.26	0.048	1.40	2.7	0.115	0.278	13	Orange
JBL_JM_4	Јабланица	Шилово	8.10	8.4	3.0	7.9	0.10	0.040	0.80	1.3	0.070	0.117	12	Yellow
VL_2	Власина	Горњи Орах	8.10	8.8	1.5	3.2	0.04	0.010	0.40	0.5	0.023	0.049	3	Green
	Биначка	Бујановац	7.80	7.2	3.7	8.2	0.28	0.105	1.60	3.5	0.196	0.466	18	Orange

Шифра водног тела	Водоток	Назив станице	рН вредност (С 80)	Растворени кисеоник (mg l <sup>-1</sup> ) (С 10)	БПК5 (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупни органски угљеник (ТОС) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Амонијум-јон (NH <sub>4</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан азот (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Ортофосфати (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Укупан фосфор (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Хлориди (mg l <sup>-1</sup> ) (С 80)	Оцена еколошког статуса / погенцијала
	Морава*													
NIS_3	Нишава	Димитровград	8.27	9.6	2.4	5.9	0.08	0.032	0.50	0.8	0.038	0.064	7	
NIS_1	Нишава	Ниш	7.90	7.5	4.0	6.0	0.88	0.098	1.30	3.7	0.140	0.337	8	
GAB	Габерска Река	Мртвине	8.22	7.7	3.1	6.3	0.10	0.048	0.40	0.9	0.049	0.069	9	
JER_2	Јерма	Трнски Одоровци	8.48	10.2	1.9	5.0	0.06	0.028	0.40	0.8	0.025	0.115	5	
VIS_1	Височица	Криви Дол	8.48	9.2	1.7	4.9	0.06	0.020	0.40	0.6	0.041	0.085	5	



Табела 7.6. Оцена еколошког статуса/потенцијала водотока на основу садржаја специфичних загађујућих супстанци у 2014. Години

Водно тело	Категорија водног тела	Водоток	Тип водотока	Профил (мерно место)	Еколошки статус/потенцијал у односу на садржај специфичних загађујућих материја	
					Оцена статуса/потенцијала	Узрок умереног статуса/потенцијала (C80)
-		-	-	-	-	-
D10	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Бездан		Gvožđe Fe-ukupno (710.8ug/l)
D9	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Богојево		Gvožđe Fe-ukupno (553.9ug/l)
D8	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Нови Сад		Gvožđe Fe-ukupno (706.2ug/l)
D7	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Сланкамен		Gvožđe Fe-ukupno (691.0ug/l)
D6	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Земун		Fenolna jedinjenja(kao C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) (0.002mg/l), ХПК (бихроматна метода){
D5	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Смедерево		Gvožđe Fe-ukupno (622.3ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) (0.0018mg/l), ХПК (бихроматна метода){
D4	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Банатска Паланка		Gvožđe Fe-ukupno (1107.0ug/l)
D3	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Текија		Gvožđe Fe-ukupno (696.7ug/l)
D2	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Брза Паланка		Gvožđe Fe-ukupno (766.7ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) (0.0014mg/l), ХПК (бихроматна метода){
D1	ЗИВТ	Дунав	Тип 1	Радујевац		Gvožđe Fe-ukupno (1118.8ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) (0.0018mg/l)
ML_1	ЗИВТ	Млава	Тип 2	Братинац		Gvožđe Fe-ukupno (1600.0ug/l), Mangan Mn-ukupno (169ug/l)
РЕК_1	ЗИВТ	Пек	Тип 2	Кусићи		Sulfati SO <sub>4</sub> (183.2mg/l), Gvožđe Fe-ukupno (3247.0ug/l), Mangan Mn-ukupno (340.4ug/l), Bakar Cu (49.8ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) (0.002mg/l)
РЕК_5	река	Пек	Тип 3	Благојев Камен		Sulfati SO <sub>4</sub> (339mg/l), Gvožđe Fe-ukupno (23740.0ug/l), Mangan Mn-ukupno (1507.0ug/l), Bakar Cu (311.5ug/l), ХПК (бихроматна метода){

Водно тело	Категорија водног тела	Водоток	Тип водотока	Профил (мерно место)	Еколошки статус/потенцијал у односу на садржај специфичних загађујућих материја	
					Оцена статуса/потенцијала	Узрок умереног статуса/потенцијала (С80)
-		-	-	-	-	-
POR_1	ЗИВТ	Поречка	Тип 3	Мосна(водозахват)		Gvožđe Fe-ukupno (6237.0ug/l), Mangan Mn-ukupno (230.2ug/l), ХПК (бихроматна метода){
POR_2	река	Поречка	Тип 3	Милошева Кула		Gvožđe Fe-ukupno (3984.0ug/l), Mangan Mn-ukupno (146.9ug/l), ХПК (бихроматна метода){
ТИМ_1	река	Велики Тимок	Тип 2	Србово		Sulfati SO4 (125mg/l), Gvožđe Fe-ukupno (1666.2ug/l), Mangan Mn-ukupno (312.46ug/l), Bakar Cu (174.2ug/l), ХПК (бихроматна метода){
СТИМ_3	река	Црни Тимок	Тип 2	Боговина(Испод села)		Gvožđe Fe-ukupno (1386.0ug/l)
СТИМ_4	река	Црни Тимок	Тип 3	Јабланица		-
ВТИМ_1	река	Бели Тимок	Тип 2	Зајечар_2		Gvožđe Fe-ukupno (1328.8ug/l), ХПК (бихроматна метода){
СТИМ_3	река	Сврљишки Тимок	Тип 3	Нишевац		Gvožđe Fe-ukupno (550.56ug/l), ХПК (бихроматна метода){
ТИС_2	ЗИВТ	Тиса	Тип 1	Мартонош		Gvožđe Fe-ukupno (1036.84ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.002mg/l)
ТИС_2	ЗИВТ	Тиса	Тип 1	Нови Бечеј		Gvožđe Fe-ukupno (568.9ug/l)
ТИС_1	ЗИВТ	Тиса	Тип 1	Тител		Gvožđe Fe-ukupno (531.76ug/l)
ТАМ_2	ЗИВТ	Тамиш	Тип 1	Јаша Томић		Gvožđe Fe-ukupno (2394ug/l), Mangan Mn-ukupno (127.3ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.002mg/l)
ТАМ_1	ЗИВТ	Тамис	Тип 1	Панчево		Gvožđe Fe-ukupno (664.1ug/l)
ZLA	ЗИВТ	Златица	Тип 5	Врбица		Sulfati SO4 (132mg/l), Mangan Mn-ukupno (400ug/l), ХПК (бихроматна метода){
ЈЕGR	ЗИВТ	Јегричка	Тип 5	Жабалъ(ГВ)		Mangan Mn-ukupno (112.12ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.0018mg/l), ХПК (бихроматна метода){

Водно тело	Категорија водног тела	Водоток	Тип водотока	Профил (мерно место)	Еколошки статус/потенцијал у односу на садржај специфичних загађујућих материја	
					Оцена статуса/потенцијала	Узрок умереног статуса/потенцијала (С80)
-		-	-	-	-	-
STBEG	ЗИВТ	Стари Бегеј	Тип 1	Хетин		<i>Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.002mg/l), ХПК (бихроматна метода){</i>
PLBEG	ВВТ	Пловни Бегеј	*ВВТ	Српски Итебеј(ГВ)		<i>Gvožde Fe-ukupno (931.6ug/l), Mangan Mn-ukupno (110.3ug/l)</i>
BEG	ЗИВТ	Пловни Бегеј	Тип 1	Стајићево(ГВ)		<i>ХПК (бихроматна метода){</i>
BRZ	ЗИВТ	Брзава	Тип 5	Марковићево		<i>Gvožde Fe-ukupno (900.6ug/l), Mangan Mn-ukupno (105.9ug/l)</i>
MORBAN	ЗИВТ	Моравица	Тип 5	Ватин		<i>Gvožde Fe-ukupno (1248ug/l), Mangan Mn-ukupno (392.6ug/l), ХПК (бихроматна метода){ХПК (перманганатна метода){</i>
KAR	река	Караш	Тип 5	Добричево		<i>Gvožde Fe-ukupno (521.4ug/l)</i>
NER_2	река	Нера	Тип 2	Кусић		-
CAN_COS-MS	ВВТ	ДТД Канал Косанчић-Мали Стапар	*ВВТ	Руски крстур		<i>ХПК (бихроматна метода){</i>
CAN_VR-BEZ	ВВТ	ДТД Канал Врбас-Бездан	*ВВТ	Сомбор		<i>ХПК (бихроматна метода){</i>
CAN_BP-KAR	ВВТ	ДТД Канал Бачки Петровац-Каравуково	*ВВТ	Бач		<i>Arsen As-ukupno (12.7ug/l), ХПК (бихроматна метода){ХПК (перманганатна метода){</i>
CAN_BEC-BOG	ВВТ	ДТД Канал Бечеј-Богојево	*ВВТ	Бачко Градиште		<i>Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.005mg/l), ХПК (бихроматна метода){ХПК (перманганатна метода){</i>
CAN_BEC-BOG	ВВТ	ДТД Канал Бечеј-Богојево	*ВВТ	Српски Милетић		<i>ХПК (бихроматна метода){</i>
CAN_OD-SO	ВВТ	ДТД Канал Оџаци-Сомбор	*ВВТ	Дорослово		<i>ХПК (бихроматна метода){</i>
CAN_NS-SS	ВВТ	ДТД Канал Нови Сад-Савино Село	*ВВТ	Нови Сад_1(ГВ)		<i>Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.0014mg/l), ХПК (бихроматна метода){</i>

Водно тело	Категорија водног тела	Водоток	Тип водотока	Профил (мерно место)	Еколошки статус/потенцијал у односу на садржај специфичних загађујућих материја	
					Оцена статуса/потенцијала	Узрок умереног статуса/потенцијала (C80)
-		-	-	-	-	-
CAN_KIK	ВВТ	Кикиндски канал	*ВВТ	Ново Милошево		Gvožđe Fe-ukupno (641.66ug/l), Mangan Mn-ukupno (221.26ug/l), ХПК (бихроматна метода){
CAN_BP-NB	ВВТ	ДТД Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј	*ВВТ	Меленци		Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.0014mg/l)
CAN_BP-NB	ВВТ	ДТД Канал Банатска Паланка-Нови Бечеј	*ВВТ	Кајгасово		Mangan Mn-ukupno (102.3ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.0012mg/l)
CAN_BAJ	ВВТ	Бајски канал	*ВВТ	Бачки Брег_1		Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.0012mg/l), ХПК (бихроматна метода){
PLAZ	река	Плазовић	Тип 5	Бачки Брег_2		Arsen As-ukupno (129.68ug/l), ХПК (бихроматна метода)(ХПК (перманганатна метода){
SA_3	ЗИВТ	Сава	Тип 1	Јамена		Gvožđe Fe-ukupno (1089.4ug/l), Mangan Mn-ukupno (106.26ug/l)
SA_2	ЗИВТ	Сава	Тип 1	Шабац		Gvožđe Fe-ukupno (2468ug/l), Mangan Mn-ukupno (162.84ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.002mg/l)
SA_1	ЗИВТ	Сава	Тип 1	Остружница		Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.0012mg/l), ХПК (бихроматна метода){
LIM_4	река	Лим	Тип 2	Пријепоље		-
VAP	река	Увац	Тип 4	Чедово		ХПК (бихроматна метода){
DR_1	ЗИВТ	Дрина	Тип 2	Бадовинци		-
DR_3	ЗИВТ	Дрина	Тип 2	Бајина Башта		-
JAD_1	ЗИВТ	Јадар	Тип 3	Лешница		Gvožđe Fe-ukupno (5820ug/l), Mangan Mn-ukupno (229.9ug/l), Arsen As-ukupno (94.1ug/l)
KOL_1	ЗИВТ	Колубара	Тип 2	Мислојин		Gvožđe Fe-ukupno (1825.6ug/l), Mangan Mn-ukupno (294.82ug/l), Arsen As-ukupno (16.46ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.002mg/l), ХПК

Водно тело	Категорија водног тела	Водоток	Тип водотока	Профил (мерно место)	Еколошки статус/потенцијал у односу на садржај специфичних загађујућих материја	
					Оцена статуса/потенцијала	Узрок умереног статуса/потенцијала (C80)
-		-	-	-	-	-
						(бихроматна метода){
KOL_3	ЗИВТ	Колубара	Тип 2	Бели Брод		Gvožđe Fe-ukupno (2613.4ug/l), Mangan Mn-ukupno (178.06ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.0026mg/l), ХПК (бихроматна метода){
VMOR_1	ЗИВТ	Велика Морава	Тип 1	Љубичевски мост		Gvožđe Fe-ukupno (2370ug/l), Mangan Mn-ukupno (138.9ug/l), ХПК (бихроматна метода){
VMOR_2	ЗИВТ	Велика Морава	Тип 1	Трновче(водозахват)		Gvožđe Fe-ukupno (1025.72ug/l), Mangan Mn-ukupno (135.02ug/l), ХПК (бихроматна метода){
VMOR_3	ЗИВТ	Велика Морава	Тип 2	Багрдан		Gvožđe Fe-ukupno (1692.5ug/l), Mangan Mn-ukupno (100.44ug/l)
RAV_1	река	Раваница	Тип 3	Ђуприја		ХПК (бихроматна метода){
RES_1	река	Ресава	Тип 3	Свилајнац_1(Испод града)		-
RES_2	река	Ресава	Тип 3	Манастир Манасија		-
CRN_2	река	Црница	Тип 3	Бошњане		-
ZMOR_4	река	Западна Морава	Тип 2	Гугаљски мост		Gvožđe Fe-ukupno (1166.2ug/l)
ZMOR_2	река	Западна Морава	Тип 2	Краљево		Gvožđe Fe-ukupno (2131ug/l), Mangan Mn-ukupno (118.9ug/l)
ZMOR_1	река	Западна Морава	Тип 2	Маскаре		Gvožđe Fe-ukupno (4729.4ug/l), Mangan Mn-ukupno (228.5ug/l), ХПК (бихроматна метода){
SKR_2	река	Скрапеж	Тип 3	Засеље		Gvožđe Fe-ukupno (903.5ug/l)
VRZ_1	река	Велики Рзав	Тип 3	Ариље		-

Водно тело	Категорија водног тела	Водоток	Тип водотока	Профил (мерно место)	Еколошки статус/потенцијал у односу на садржај специфичних загађујућих материја	
					Оцена статуса/потенцијала	Узрок умереног статуса/потенцијала (C80)
-		-	-	-	-	-
IB_6	река	Ибар	Тип 2	Батраге		-
IB_3	река	Ибар	Тип 2	Рашка		Gvožđe Fe-ukupno (1645.8ug/l), Mangan Mn-ukupno (196.48ug/l), Arsen As-ukupno (16.16ug/l)
IB_1	река	Ибар	Тип 2	Краљево		Gvožđe Fe-ukupno (1731ug/l), Mangan Mn-ukupno (116.3ug/l), Arsen As-ukupno (11.8ug/l), ХПК (бихроматна метода){
JMOR_6	ЗИВТ	Јужна Морава	Тип 2	Ристовац		Gvožđe Fe-ukupno (4603ug/l), Mangan Mn-ukupno (297.6ug/l), ХПК (бихроматна метода){
JMOR_3	ЗИВТ	Јужна Морава	Тип 2	Корвинград		Gvožđe Fe-ukupno (1569.4ug/l), Mangan Mn-ukupno (153.02ug/l), ХПК (бихроматна метода){
JMOR_1	река	Јужна Морава	Тип 2	Мојсиње		Gvožđe Fe-ukupno (1396ug/l), Mangan Mn-ukupno (155.2ug/l)
TOP_2	река	Топлица	Тип 3	Пепељевац		Gvožđe Fe-ukupno (901ug/l), ХПК (бихроматна метода){
JBL_JM_3	ЗИВТ	Јабланица	Тип 3	Лебане_1		Gvožđe Fe-ukupno (702.3ug/l), Mangan Mn-ukupno (502.4ug/l), ХПК (бихроматна метода){
JBL_JM_4	река	Јабланица	Тип 3	Шилово		Gvožđe Fe-ukupno (1015ug/l), Mangan Mn-ukupno (591.3ug/l), ХПК (бихроматна метода){
VL_2	река	Власина	Тип 3	Горњи орах		Gvožđe Fe-ukupno (795ug/l)
-		Биначка Морава	-	Бујановац		-
NIS_3	река	Нишава	Тип 3	Димитровград		ХПК (бихроматна метода){
NIS_1	ЗИВТ	Нишава	Тип 2	Ниш		Gvožđe Fe-ukupno (591.5ug/l), Fenolna jedinjenja(kao C2H5OH) (0.002mg/l), ХПК (бихроматна метода){
GAB	река	Габерска	Тип 3	Мртвине		ХПК (бихроматна метода){

Водно тело	Категорија водног тела	Водоток	Тип водотока	Профил (мерно место)	Еколошки статус/потенцијал у односу на садржај специфичних загађујућих материја	
					Оцена статуса/потенцијала	Узрок умереног статуса/потенцијала (C80)
-		-	-	-	-	-
JER_2	река	Јерма	Тип 4	Трнски Одоровци		-
VIS_1	река	Височица	Тип 4	Криви Дол		-



Табела 7.7. Оцена еколошког потенцијала акумулација на основу биолошких елемената квалитета (фитопланктона и фитобентоса) у 2014. Години

Акумулација	Локалитет	Фитопланктон				Локалитет	Фитобентос	
		% Суано- bacteria (просечна вр.)	Абунданца ћел. Мl <sup>-1</sup> (просечна вр.)	Хлорофил а (µg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Оцена еколошког потенцијала		IPS дијатомни индекс	Оцена еколошког потенцијала
Радоиња	А <sub>1</sub>	0.88	1591	2.3		А	16.1	
	Б <sub>1</sub>	0.10	1247	1.8		-	-	-
	Ц <sub>1</sub>	0.13	1338	2.0		Ц	16.6	
Бован	А <sub>1</sub>	4.38	11818	12.5		А	13.7	
	Б <sub>1</sub>	3.60	8305	11.3		-	-	-
	Ц <sub>1</sub>	5.38	11073	13.8		-	-	-
	Д <sub>1</sub>	7.79	14231	12.2		-	-	-
Ђелије	А <sub>1</sub>	5.64	23025	10.7		-	-	-
	Б <sub>1</sub>	8.18	25060	16.0		Б	14.8	
	Ц <sub>1</sub>	10.71	26783	26.2		-	-	-
	Д <sub>1</sub>	13.23	69998	48.7		-	-	-
Гружа	А <sub>1</sub>	31.54	27793	20.4		А	16.3	
	Б <sub>1</sub>	30.74	26562	13.1		-	-	-
	Б <sub>2</sub>	31.55	28836	12.3		-	-	-
	Ц <sub>1</sub>	31.42	22226	14.4		-	-	-
	Д <sub>1</sub>	34.15	67924	50.4		-	-	-
	Д <sub>2</sub>	36.63	1107674	116.9		-	-	-
	Д <sub>3</sub>	35.69	426470	55.2		-	-	-

Табела 7.8. Оцена еколошког потенцијала акумулација на основу заједнице макроинвертебрата (водених макробескичмењака) у 2014. Години

Акумулација	Локалитет	Водени макробескичмењаки						Оцена еколошког статуса/потенцијала
		сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	BMWP скор	индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	укупан број таксона	учешће Oligochaeta-Tubificidae (%)	ЕРТ индекс	
Радоиња	А и Ц	2.33	28	2.26	13	23.35	3	
Бован	Б	2.14	34	2.1	12	2.03	1	
Ђелије	Ц <sub>1</sub>	2.11	20	1.51	7	11.77	1	
Гружа	А и Ц	3	22	1.57	8	40.32	0	

Табела 7.9. Оцена еколошког потенцијала акумулација на основу физичко-хемијских параметара у 2014. Години

Акумулација	Локалитет	рН вредност (просечна вр.)	Растворени кисеоник (mg l <sup>-1</sup> ) (C 10)	БПК <sub>5</sub> (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Укупни органски угљеник (ТОС) (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Амонијум-јон (NH <sub>4</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Укупан азот (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Ортофосфати (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Укупан фосфор (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Хлориди (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Оцена еколошког потенцијала
Радоиња	А <sub>1</sub>	7.98	7.62	1.3	4.4	0.09	0.006	0.40	0.75	0.016	0.037	3.2	
	Б <sub>1</sub>	8.02	7.65	1.5	4.4	0.08	0.005	0.47	0.75	0.019	0.043	3.1	
	Ц <sub>1</sub>	7.95	7.39	1.4	4.4	0.06	0.005	0.51	0.79	0.012	0.037	3.1	
Бован	А <sub>1</sub>	7.97	4.46	2.2	5.8	0.12	0.014	0.29	0.62	0.033	0.134	5.3	
	Б <sub>1</sub>	7.97	3.94	2.3	5.0	0.12	0.015	0.36	0.66	0.039	0.137	6.0	
	Ц <sub>1</sub>	8.04	5.78	2.9	5.7	0.12	0.019	0.30	0.70	0.041	0.132	5.0	
	Д <sub>1</sub>	8.22	8.75	2.4	5.4	0.14	0.009	0.40	0.78	0.060	0.143	6.4	
Ђелије	А <sub>1</sub>	8.20	3.94	2.4	5.3	0.10	0.037	0.61	0.96	0.060	0.153	5.0	
	Б <sub>1</sub>	8.32	3.38	1.8	5.1	0.07	0.023	0.51	0.86	0.062	0.144	4.7	
	Ц <sub>1</sub>	8.49	5.71	2.3	5.1	0.08	0.015	0.56	0.86	0.060	0.157	6.2	
	Д <sub>1</sub>	8.73	6.74	2.4	6.1	0.06	0.011	0.49	0.86	0.061	0.197	6.5	
Гружа	А <sub>1</sub>	8.08	3.80	5.3	8.8	0.13	0.008	0.46	1.18	0.067	0.164	7.7	
	Б <sub>1</sub>	8.05	3.05	6.1	8.6	0.14	0.011	0.49	1.10	0.067	0.165	8.2	

Акумулација	Локалитет	pH вредност (просечна вр.)	Растворени кисеоник (mg l <sup>-1</sup> ) (C 10)	БПК <sub>5</sub> (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Укупни органски угљеник (ТОС) (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Амонијум-јон (NH <sub>4</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Укупан азот (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Ортофосфати (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Укупан фосфор (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Хлориди (mg l <sup>-1</sup> ) (просечна вр.)	Оцена еколошког потенцијала
	Б <sub>2</sub>	8.01	2.94	3.9	8.4	0.18	0.008	0.46	1.08	0.067	0.164	8.7	
	Ц <sub>1</sub>	8.16	4.85	6.0	8.2	0.15	0.016	0.47	1.06	0.075	0.176	8.4	
	Д <sub>1</sub>	8.16	4.96	6.4	8.7	0.12	0.006	0.34	1.02	0.073	0.175	8.7	
	Д <sub>2</sub>	8.74	9.88	4.8	11.4	0.17	0.009	0.27	1.27	0.081	0.165	-	
	Д <sub>3</sub>	8.60	10.17	5.0	11.4	0.15	0.006	0.30	1.25	0.090	0.182	-	

Табела 7.10. Специфичне загађујуће супстанце – Акумулација Радоиња

Акумулација		Радоиња											
Период		2014. година											
Локација		А1			Б1			Ц1			Д1		
Параметар	Јединица	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност
Gvožde (Fe)	µg/l	16.8	78.3	31.77	18.2	42.3	24.99	16.6	36.3	24.67			
Mangan (Mn)	µg/l	<10.0	16.24	46.1	<10.0	19.2	10.9	<10.0	22.7	12.33			
Cink (Zn)	µg/l	<1.0	69.7	22.47	<1.0	23.5	9.3	2.0	30.4	11.78			
Bakar (Cu)	µg/l	2.3	4.5	3.39	2.1	5.5	3.59	2.7	4.7	3.49			
Hrom (Cr)-ukupni	µg/l	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	1.8	0.62	<0.5	3.3	1.08			
Bor (B)	µg/l	<10.0	14.6	<10.0	<10.0	18.8	<10.0	<10.0	21.6	<10.0			
Aluminijum (Al)	µg/l	18.4	38.1	27.4	16.6	37.8	25.41	16.7	48.4	26.87			
Kobalt (Co)	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5			
Antimon (Sb)	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5			
Arsen (As)	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5			
Prometrin	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Desetilatrazin	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Propazin	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Desetilterbutilazin	µg/l	<0.001	0.003	0.0011	<0.001	0.002	0.001	<0.001	0.002	0.001			
Terbutilazin	µg/l	<0.001	0.004	<0.001	<0.001	0.004	0.0014	<0.001	0.004	0.0014			
Desizopropilatrazin	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Acetohlor	µg/l	<0.001	0.003	0.0011	<0.001	0.005	0.0018	<0.001	0.004	0.0017			
Metolahlor	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Linuron	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			
Heptahlor-epoks. (Izo. B)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Heptahlor	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Hlordan (cis+trans)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Metoksihlor	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
Elektroprovodljivost	µS/cm	228	326	285	268	376	299	249	274	266			
Ukupne rastvorene soli	mg/l	149	199	172	157	229	177	152	159	156			
Sulfati (SO4 - -)	mg/l	<4.0	5.0	<4.0	<4.0	6.0	4.1	<4.0	7.0	4.4			
HPK (Mn)	mg/l	1.63	3.14	2.24	1.59	3.03	2.44	1.86	2.60	2.28			
HPK (Cr)	mg/l	4.0	15.0	10.0	4.0	16.0	9.4	4.0	17.0	9.8			

Акумулација		Радоиња											
Период		2014. година											
Локација		А1			Б1			Ц1			Д1		
Параметар	Јединица	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност
Анијон акт. supstance	mg/l	<0.01	0.06	0.021	<0.01	0.05	0.016	<0.01	0.04	0.018			
Нафтни угљоводонци	mg/l	<0.01	0.096	0.015	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
Фенолни индекс	mg/l	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001			

Табела 7.11. Специфичне загађујуће супстанце – Акумулација Бован

Акумулација		Бован											
Период		2014. година											
Локација		А1			Б1			Ц1			Д1		
Параметар	Јединица	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност
Gvožđe (Fe)	µg/l	31.2	175.4	79.455	28.3	301.7	106.778	68	476.2	172.667	59.1	446.3	178.9
Mangan (Mn)	µg/l	5	450.9	78.9222	11.5	614.7	142.256	22.5	299.2	70.2	17.8	124.5	48.54
Cink (Zn)	µg/l	<1.0	86.4	31.44	<1.0	90.5	32.97	1.0	70.4	23.83	<1.0	73.7	39.96
Bakar (Cu)	µg/l	3.3	9.1	4.94	2.7	5.2	3.91	3.1	7.9	4.49	3.7	4.8	4.22
Hrom (Cr)-ukupni	µg/l	<0.5	1.4	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	2.9	0.89	<0.5	0.7	<0.5
Bor (B)	µg/l	16.2	43	24.29	15.6	32.8	21.62	17.3	39.7	25.92	16.6	35.5	24.56
Aluminijum (Al)	µg/l	31.1	109.8	58.76	24.8	164.3	82.02	61.4	437.6	161.79	53.9	349.5	142.40
Kobalt (Co)	µg/l	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	0.8	<0.5	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	0.9	<0.5
Antimon (Sb)	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Prometrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Desetiltrazin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
V-Desetiltrazin	µg/l												
Propazin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Desetilterbutilazin	µg/l	<0.01	0.016	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Terbutilazin	µg/l	<0.01	0.071	0.039	<0.01	0.040	0.012	<0.01	0.020	<0.01	<0.01	0.020	<0.01
Desizopropilatrazin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acetohlor	µg/l	<0.01	0.074	0.0325	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.014	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Metolahlor	µg/l	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Linuron	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Heptahlor-epoks. (Izo. B)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Heptahlor	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Hlordan (cis+trans)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Metoksihlor	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Elektroprovodljivost	µS/cm	275	445	386.6	277	456	398.1	307	464	401.1	323	539	410.0
Ukupne rastvorene soli	mg/l	162	263	226.2	163	267	232.6	167	275	233.0	184	313	242.2
Sulfati (SO <sub>4</sub> - -)	mg/l	17	19	18.0	15	20	18.1	16	20	18.3	17	20	18.4
HPK (Mn)	mg/l	3.64	12.32	6.79	3.09	11.3	5.81	3.29	12.09	6.44	2.56	11.4	6.47
HPK (Cr)	mg/l	8	22	13.4	8	16	13.1	10	19	13.3	8	15	12.6

Акумулација		Бован											
Период		2014. година											
Локација		А1			Б1			Ц1			Д1		
Параметар	Јединица	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност
Anijon akt.supstance	mg/l	<0.010	0.020	<0.010	<0.010	0.010	<0.010	<0.010	0.020	<0.010	<0.010	0.020	<0.010
Naftni ugljovodonici	mg/l	<0.010	0.010	<0.010	<0.010	0.010	<0.010	<0.010	0.013	<0.010	<0.010	0.016	<0.010
Fenolni indeks	mg/l	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001



Табела 7.12. Специфичне загађујуће супстанце – Акумулација Ћелије

Акумулација		Ћелије											
Период		2014. година											
Локација		А1			Б1			Ц1			Д1		
Параметар	Јединица	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност
Gvožde (Fe)	µg/l	10.8	6095	766.28	28.7	296.8	141.33	53.8	1293	329.0	43.4	329.6	207.1
Mangan (Mn)	µg/l	<10	814.5	143.59	<10	1495	183.39	10.4	520.4	101.2	22.1	71.3	42.6
Cink (Zn)	µg/l	<1	92.1	23.61	<1	22.6	11.84	<1	29.2	13.9	<1	83.8	28.4
Bakar (Cu)	µg/l	1.6	19.4	5.56	2	5.9	3.73	1.9	8.1	4.1	1.4	4.9	3.3
Hrom (Cr)-ukupni	µg/l	<0.5	21.9	3.66	<0.5	3.5	1.64	0.8	6.8	2.56	0.6	4.1	2.27
Bor (B)	µg/l	16.5	25.8	22.09	20.1	29.9	22.33	20	30.5	23.76	17.4	46.5	27.54
Aluminijum (Al)	µg/l	21.3	3295	435.98	22.1	198.7	98.73	28.9	775.3	199.39	24.2	193.5	117.81
Kobalt (Co)	µg/l	<0.5	3.8	0.64	<0.5	0.9	0.322	<0.5	0.9	0.411	<0.5	0.6	0.289
Antimon (Sb)	µg/l	<0.5	1.5	0.39	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	7.7	1.31	<0.5	<0.5	<0.5
Prometrin	µg/l	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Desetilatrazin	µg/l	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Propazin	µg/l	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Desilterbutilazin	µg/l	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	0.007	0.0028	<0.001	0.003	0.0016	<0.001	0.003	0.0014
Terbutilazin	µg/l	<0.001	0.027	0.0100	<0.001	0.021	0.0085	<0.001	0.029	0.0063	<0.001	0.008	0.0037
Desizopropilatrazin	µg/l	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Acetohlor	µg/l	<0.001	0.034	<0.01	<0.001	0.023	0.0078	<0.001	0.006	0.0020	<0.001	0.007	0.0027
Metolahlor	µg/l	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	0.003	0.0011	<0.0005	0.004	0.0014	<0.0005	0.004	0.0014
Linuron	µg/l	<0.005	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Heptahlor-epoks. (Izo. B)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Heptahlor	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Hlordan (cis+trans)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Metoksihlor	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.021	0.0049	<0.001	0.042	0.0051
Elektroprovodljivost	µS/cm	251	392	318.6	250	341	314.0	279	337	314.9	257	371	328.4
Ukupne rastvorene soli	mg/l	148	239	189.2	149	208	188.7	161	199	189.0	149	226	195.2
Sulfati (SO4 <sup>2-</sup> )	mg/l	10	17	13.7	11	16	14.3	12	18	14.3	6	7	13.0
HPK (Mn)	mg/l	3.2	5.2	4.27	3.5	12.2	5.94	3.6	12.6	5.65	1.7	8.1	4.83
HPK (Cr)	mg/l	5	22	12.1	8	78	21.6	9	19	13.6	6	27	13.2
Anijon akt.supstance	mg/l	<0.010	0.06	0.015	<0.010	0.095	0.024	<0.010	0.050	0.011	<0.010	0.020	<0.010

Акумулација		Ђелије											
Период		2014. година											
Локација		А1			Б1			Ц1			Д1		
Параметар	Јединица	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност
Naftni ugljovodonici	mg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.078	0.026	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.014	<0.010
Fenolni indeks	mg/l	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001

Табела 7.13. Специфичне загађујуће супстанце – Акумулација Гружа

Акумулација		Гружа														
Период		2014. година														
Локација		А1			Б1			Б2			Ц1			Д1		
Параметар	Јединица	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност
Gvožđe (Fe)	µg/l	50.2	828.5	224.056	70.5	609.5	278.922	70.5	609.5	278.922	43.9	925.1	378.163	55.1	825.4	492.63
Mangan (Mn)	µg/l	26	636.1	235.689	32	828.1	268.844	32	828.1	268.844	29	1437	336.263	32	1271	224.49
Cink (Zn)	µg/l	5.8	95	32.6778	3.2	60	18.9667	3.2	60	18.9667	4.2	103	37.2625	5.6	103	32.8
Bakar (Cu)	µg/l	2.9	7.6	4.95556	2.3	6.8	4.72222	2.3	6.8	4.72222	1.9	7.8	4.5	2.4	8.9	4.54286
Hrom (Cr)-ukupni	µg/l	<0.5	7.5	2.55625	<0.5	6.2	2.50556	0.25	6.2	2.50556	1.3	4.9	2.6375	<0.5	3.7	2.06429
Bor (B)	µg/l	21.8	29.3	25.55	20.1	31.3	24.2333	20.1	31.3	24.2333	20.5	33.1	25.58	21.4	32.4	27.3
Aluminijum (Al)	µg/l	38.9	392.5	119.2	34.3	415.2	158.283	5	42	16.9833	37.1	279.2	162.36	31.6	717.4	318.66
Kobalt (Co)	µg/l	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	1.2	0.51667	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	1.2	0.59	<0.5	1.1	0.6
Antimon (Sb)	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Prometrin	µg/l	<0.001	0.004	0.0012	<0.001	0.003	0.0011	<0.001	0.004	0.0013	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
Desetilatrazin	µg/l	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
Propazin	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
Desetilterbutilazin	µg/l	<0.001	0.031	0.0159	<0.001	0.045	0.0181	<0.001	0.043	0.0221	<0.001	0.052	0.0212	<0.001	0.023	0.0111
Terbutilazin	µg/l	<0.001	0.118	0.0040	<0.001	0.100	0.0379	<0.001	0.268	0.1017	<0.001	0.106	0.0403	<0.001	0.121	0.0481
Desizopropilatrazin	µg/l	<0.001	0.036	0.0044	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
Acetohlor	µg/l	<0.001	0.112	0.0035	<0.001	0.037	0.0110	<0.001	0.109	0.0400	<0.001	0.116	0.0308	<0.001	0.044	0.0116
Metolahlor	µg/l	<0.001	0.055	0.0117	<0.001	0.078	0.0154	0.008	0.055	0.0177	<0.001	0.079	0.0171	<0.001	<0.01	<0.01
Linuron	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
Heptahlor-epoks. (Izo. B)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Heptahlor	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Hlordan (cis+trans)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Metoksihlor	µg/l	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Elektroprovodljivost	µS/cm	253	330	294	257	335	300.333	264	325	294.667	265	439	338.111	268	443	354
Ukupne rastvorene soli	mg/l	151	211	177.867	156	229	186.333	156	198	177.333	155	268	202.156	155	264	213.5
Sulfati (SO4 - -)	mg/l	15	25	20.7778	15	27	22.1111	13	24	19.1667	11	26	20.5556	15	26	20.8571
HPK (Mn)	mg/l	2.67	19.7	10.3956	3.82	14.6	10.12	3.19	15.72	8.53667	6.23	14.86	9.49889	6.57	15.6	12.0771
HPK (Cr)	mg/l	13	58	22.6667	11	23	16.375	12	22	16.5	13	30	19.125	13	50	26.1429
Anijon akt.supstance	mg/l	<0.005	0.09	0.01938	<0.005	0.05	0.02056	<0.005	0.07	0.02083	<0.005	0.03	0.01111	<0.005	0.02	0.00929

Акумулација		Гружа														
Период		2014. година														
Локација		А1			Б1			Б2			Ц1			Д1		
Параметар	Јединица	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност	Мин	Макс	Просечна вредност
Naftni ugljovodonici	mg/l	<0.005	0.017	0.00971	<0.005	0.066	0.02311	<0.005	0.177	0.045	<0.005	0.26	0.07038	<0.005	0.199	0.03686
Fenolni indeks	mg/l	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.002	0.0012	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.002	0.0012	<0.001	0.002	<0.001

Табела 7.14. Оцена еколошког потенцијала акумулација на основу параметара трофичког статуса у 2014. Години

Акумулација	Локалитет	Укупан фосфор (просечна вр.) ( $\mu\text{g l}^{-1}$ )	Провидност (просечна вр.) (m)	Провидност (минимум) (m)	Хлорофил а (просечна вр.) ( $\mu\text{g l}^{-1}$ )	Хлорофил а (максимум) ( $\mu\text{g l}^{-1}$ )	TSI-Chl	TSI-SD	TSI-TP	TSI	Оцена еколошког потенцијала
Радоиња	A <sub>1</sub>	37	6.53	4.80	2.3	4.6	38.64	32.95	56.09	42.56	
	B <sub>1</sub>	43	7.53	7.10	1.8	4.7	36.26	30.90	58.39	41.85	
	Ц <sub>1</sub>	37	7.40	7.00	2.0	5.9	37.45	31.16	56.22	41.61	
Бован	A <sub>1</sub>	134	1.80	1.00	12.5	33.5	55.37	51.53	74.74	60.55	
	B <sub>1</sub>	137	1.73	0.90	11.3	31.4	54.42	52.07	75.13	60.54	
	Ц <sub>1</sub>	132	1.55	1.10	13.8	22.7	56.35	53.68	74.52	61.52	
	Д <sub>1</sub>	143	1.22	1.10	12.2	23	55.10	57.17	75.71	62.66	
Ђелије	A <sub>1</sub>	153	1.97	1.10	10.7	34.2	53.85	50.25	76.69	60.26	
	B <sub>1</sub>	144	1.77	1.10	16.0	44.2	57.82	51.80	75.85	61.82	
	Ц <sub>1</sub>	157	1.33	0.80	26.2	45.3	62.64	55.85	77.06	65.18	
	Д <sub>1</sub>	197	0.90	0.80	48.7	123.2	68.73	61.52	80.36	70.20	
Гружа	A <sub>1</sub>	164	2.38	1.15	20.4	55.7	60.20	47.48	77.72	61.80	
	B <sub>1</sub>	165	1.93	1.00	13.1	48.3	55.80	50.50	77.78	61.36	
	B <sub>2</sub>	164	2.08	1.25	12.3	36.2	55.21	49.42	77.72	60.79	
	Ц <sub>1</sub>	176	2.05	1.00	14.4	33.8	56.79	49.66	78.71	61.72	
	Д <sub>1</sub>	175	1.07	0.60	50.4	114.6	69.05	59.07	78.65	68.92	
	Д <sub>2</sub>	165	0.87	0.30	116.9	311.6	77.30	62.06	77.78	72.38	
	Д <sub>3</sub>	182	0.72	0.25	55.2	118.9	69.94	64.80	79.22	71.32	

## 7.4. Смернице за усаглашавање Националне регулативе са захтевима ОДВ

Неопходно је ревидирање *Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода* (Сл. Гласник РС, број 74/2011) у делу листе параметара и границе класа за поједине параметре биолошких елемената квалитета. Како би се осигурала упоредивост, резултати система биолошког мониторинга треба да буду изражени као односи еколошког квалитета (EQR вредност-Ecological Quality Ratio) у сврху еколошке класификације. Однос ће бити изражен као нумеричка вредност између 0 (најлошија класа) и 1 (најбоља класа) (Табела 7.15, WFD CIS Guidance No. 7).

Табела 7.15. Категорије еколошког статуса изражене преко EQR вредности

Категорија еколошког статуса	EQR вредност
одличан	>0,80
добар	0,60-0,80
умерен	0,40-0,60
слаб	0,20-0,40
лош	<0,20

С обзиром да ОДВ дозвољава постојање различитих приступа у комбиновању параметара како би се проценило стање једног биолошког елемента квалитета кроз оперативни мониторинг, потребно је јасно дефинисати критеријуме на основу којих се процењује статус сваког биолошког елемента квалитета.

Друга измена односи се на остале специфичне загађујуће супстанце, које се према ОДВ користе за одређивање еколошког статуса. Хемијски и физичко-хемијски елементи квалитета који подржавају биолошке елементе су: општи физичко-хемијски елементи квалитета и друге специфичне загађујуће супстанце које се испуштају у водно тело у значајним количинама (WFD CIS Guidance No. 7).

Хемијски статус површинских вода одређује се у односу на граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци (специфицираних у Анексу X ОДВ, WFD CIS Guidance No. 7).

Постојећи *Правилник*<sup>37</sup> у већини случајева није довео до погрешне категоризације водних тела у класе еколошког статуса/потенцијала јер је увек један од параметара биолошких елемената квалитета одражавао реално стање. Граничне

<sup>37</sup> Видети фусноту 8(3) на стр. 32

вредности класа за поједине параметре који се односе на биолошке елементе квалитета (фитопланктон, фитобентос и макроинвертебрата), нису добро одређене и није било корелације између њих. Ако се ово илуструје на примеру фитопланктона може се уочити да није било корелације између абунданце фитопланктона и концентрације хлорофила *a*. Такође је установљено да нема корелације ни између овог биолошког елемента квалитета и пратећих физичко-хемијских параметара.

За биолошки елемент квалитета фитобентос потребно је ревидирати граничне вредности класа за дијатомне индексе, нарочито граничне вредности између доброг и умереног статуса.

Што се тиче макроинвертебрата, неопходно је саставити Националну листу осетљивих таксона и параметар број осетљивих таксона применити према новосостављеној листи. Граничне вредности Shannon-Weaver индекса диверзитета и ЕРТ индекса требало би кориговати за сваки тип водотока. Како би се осигурала упоредивост резултата у целој Европи, лабораторије морају израдити документацију везану за програм осигурања/контроле квалитета резултата (EN ISO 17025:2006) и редовно учествовати у програмима тестирања обучености. Захтеви ОДВ су да сви програми мониторинга треба да задовоље одговарајуће стандарде на националној, европској и интернационалној скали у циљу осигурања података одговарајућег научног квалитета и упоредивости. Стога се сви биолошки и физичко-хемијски системи процењивања морају слагати са одговарајућим међународним стандардима (WFD CIS Guidance No. 7).

Опсези и нивои успостављени за опште физичко-хемијске елементе квалитета морају подржавати вредности за биолошке елементе квалитета. То није случај за многе физичко-хемијске параметре. У тој ситуацији, према ОДВ, примењују се процедуре провере, и то само у односу на вредности за границе добар-умерен статус/потенцијал.

Потребно је ревидирати критеријуме за процену нивоа поузданости и прецизности у класификацији статуса. Уколико се то не уради процена статуса водних тела на основу резултата оперативног мониторинга, који користи само елементе квалитета најосетљивије на притиске којима је водно тело изложено, никада неће достићи висок ниво поузданости.

Мора се дефинисати минимална учесталост испитивања предвиђена за сваки елемент квалитета, на годишњем нивоу.

Велике акумулације, у којима постоји значајна хетерогеност биолошких и физичко-хемијских параметара у хоризонталном правцу, не могу се третирати као једно водно тело, и не може се еколошки потенцијал одређивати само на средини



најдубљег дела акумулације, узимајући просечне вредности параметара из три слоја (епи-, мета- и хиполимнион), као што прописује *Правилник*<sup>38</sup>.

Илустративан пример је акумулација Сјеница, где је 2013. год. рађено испитивање на 7 локалитета (последња 4 локалитета се налазе на улазу у акумулацију) и утврђено да је еколошки потенцијал на улазу у акумулацију лош, јер је тај део акумулације изложен великом антропогеном притиску (нутријентно и органско загађење пореклом од комуналних отпадних вода града Сјенице, дифузно загађење пореклом од сточарске производње), а на локалитету код бране умерен, јер је капацитет самопречишћавања акумулације велики.

Према ОДВ ако се део језера разликује од остатка језера, језеро мора бити подељено на више од једног површинског водног тела. Услов који се подразумева сходно ОДВ је да је циљ идентификације "водног тела" да се омогући прецизан опис статуса површинске и подземне воде. Дискретни елемент површинске воде (водно тело) не сме имати значајне елементе различитих статуса. "Водно тело" мора бити тако одређено да му се може доделити јединствен еколошки статус уз довољан степен поузданости и прецизности у оквиру програма мониторинга у складу са ОДВ (WFD CIS Guidance No. 7). Методологија испитивања акумулација мора бити јасно дефинисана *Правилником*<sup>39</sup>.



---












<sup>38</sup> Видети фусноту 8(3) на стр. 32

<sup>39</sup> Видети фусноту 8(3) на стр. 32

## 7.5. Листа индикатора квалитета вода и аналитичких метода у националном мониторинг програму

Табела 7.16. Физичко-хемијски параметри који подржавају биолошке елементе квалитета

**Напомена:** НМЦ – национални мониторинг центар Београд, РМЦ – регионални мониторинг центри за сливна подручја Дунав, Сава и Морава;  - ради се;  - не ради се

Редни број	Параметар	Метода	НМЦ	РМЦ
<b>Општи физичко-хемијски параметри</b>				
1.	Температура воде	Нг-Термометар		
2.	Провидност	Секи диск		
3.	Мутноћа	Нефелометрија		
4.	Суспендоване материје	Гравиметрија		
5.	Растворени кисеоник	Волуметрија; Јон-селективна електрода		
6.	Засићеност воде кисеоником			
7.	Алкалитет	Волуметрија		
8.	Укупна тврдоћа као CaCO <sub>3</sub>			
9.	Слободни CO <sub>2</sub>			
10.	Карбонати - CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>			
11.	Бикарбонати - HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			
12.	Укупни алкалитет- CaCO <sub>3</sub>			
13.	pH	Електрометрија (Потенциометрија)		
14.	Електропроводљивост	Електрометрија (Кондуктометрија)		
15.	Укупне растворене супстанце (TDS)			
16.	Силикати (SiO <sub>2</sub> )-растворени	Спектрофотометрија		
17.	Сулфати (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )			
18.	Калцијум (Ca <sup>++</sup> )	Волуметрија		
19.	Магнезијум (Mg <sup>++</sup> )			
20.	Хлориди (Cl <sup>-</sup> )			
<b>Нутријенти</b>				
21.	Амонијум (NH <sub>4</sub> -N)	Спектрофотометрија		
22.	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N)			

Редни број	Параметар	Метода	НМЦ	РМЦ
23.	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N)			
24.	Органски азот (N)	Рачунски		
25.	Укупни азот (N)	Хемилуминесцентна детекција (CLD)		
26.	Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P)	Спектрофотометрија		
27.	Укупни фосфор (P)			
<b>Параметри органског оптерећења</b>				
28.	Биолошка потрошња кисеоника ВРК-5	Волуметрија		
29.	Хемијска потрошња кисеоника из КМпО <sub>4</sub>			
30.	Хемијска потрошња кисеоника из бихромата	Волуметрија		
31.	Укупни органски угљеник - ТОС	Не-дисперзивна инфрацрвена метода (NDIR)		
32.	УВ екстинкција (UV ekstinkcija (254nm))	Спектрофотометрија (Апсорпција органских конституената на 254nm)		




Табела 7.17. Специфичне загађујуће супстанце - Остале загађујуће супстанце



Редни број	Назив параметра	Инструментална аналитичка метода	НМЦ	РМЦ
<b>Метали и токсични елементи</b>				
1.	Цинк (Zn)	Пламена атомска апсорпциона спектрометрија (FAAS)		
2.	Гвожђе (Fe)			
3.	Манган (Mn)	Индуктивно-куплована (спрегнута) плазма са масеном спектрометријом (ICP-MS)		
4.	Бакар (Cu)	Индуктивно-куплована (спрегнута) плазма са масеном спектрометријом (ICP-MS)		
5.	Хром укупни (Cr)			
6.	Арсен (As)	Атомска апсорпциона спектрометрија у графитној пећи (AAS/GF)		
7.	Алуминијум (Al)	Индуктивно-куплована (спрегнута) плазма са масеном спектрометријом (ICP-MS)		
8.	Бор (B)			

Специфичне загађујуће супстанце				
9.	Површински анијон активне супстанце	Спектрофотометрија (Колориметрија)		
10.	Нафтни угљоводоници	UV апсорпција и флуоресцентна спектроскопија		
11.	Фенолни индекс	Спектрофотометрија		

Табела 7.18. Специфичне загађујуће супстанце - Приоритетне и приоритетне хазардне супстанце

Редни број	Назив приоритетне супстанце	Инструментална аналитичка метода	НМЦ	РМЦ
<b>Органохлорни инсектициди</b>				
1.	Алахлор (Alachlor )	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)  Течна хроматографије високе перформансе са УВ-детекцијом после чврсте/течне екстракције (LC-UV)		
2-5.	Циклодиенски пестициди: Алдрин <sup>2</sup> (Aldrin) Диелдрин <sup>2</sup> (Dieldrin) Ендрин (Endrin) Изодрин ( Izodrin)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)  Метода гасне хроматографије после течне-течне екстракције (GC-ECD)		
6.	Пара-пара - ДДТ <sup>4,4</sup>			
7.	Орто-пара- -ДДТ <sup>2,4</sup>			
8.	Ендосуфлан (endosulfan)			
9.	Хексахлорциклохексани (Hexachlorocyclohexane): α- HCH β- HCH γ- HCH( Линдан) δ- HCH			
10.	Хептахлор (Heptahlor)			
11.	Хептахлор-епоксид (Heptahlor-epoksid)			
<b>Триазински хербициди</b>				

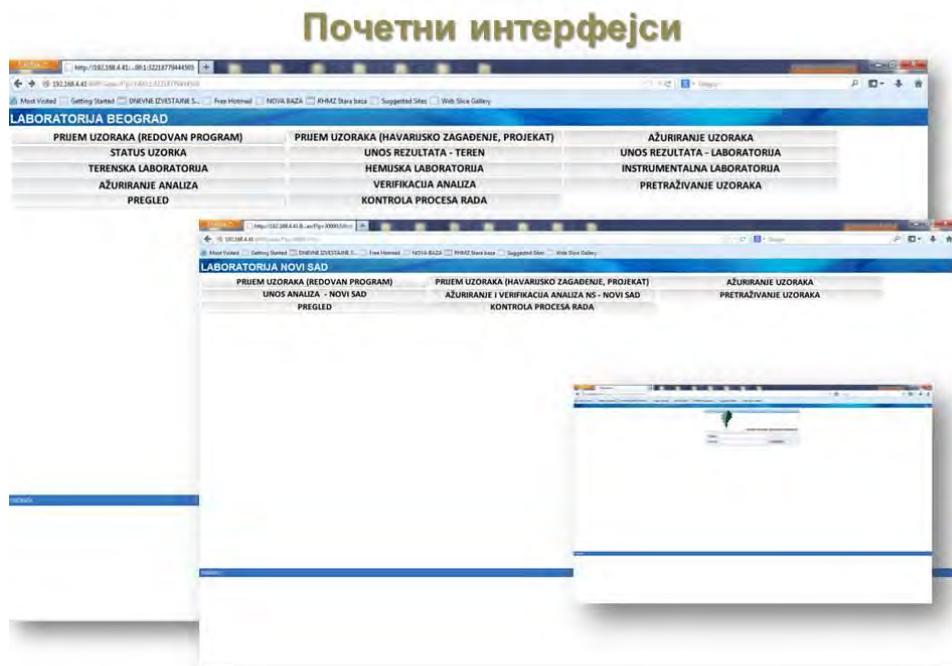
Редни број	Назив приоритетне супстанце	Инструментална аналитичка метода	НМЦ	РМЦ
12.	Атразин (Atrazine)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)  Течна хроматографије високе перформансе са УВ-детекцијом после чврсте/течне екстракције (LC-UV)		
13.	Симазин (Simazine)			
14.	Тербутрин (Terbutrin)			
15.	Тербутилазин (Terbutilazin)			
16.	Пропазин (Propazin)			
<b>Полициклични ароматични угљоводоници</b>				
17.	Антрацен (Anthracene)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)  Течна хроматографије високе перформансе са УВ-детекцијом после чврсте/течне екстракције (LC-UV)		
18.	Флуорантен (Fluoranthene)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)		
19.	Нафтаген (Naphthalene)			
20-24.	Полиароматични угљоводоници (ПАУ): Бензо(а)пирен (Benzo(a)pyrene) Бензо(б)флуорантен (Benzo(b)fluoranthene) Бензо(г,х,и)перилен (Benzo(g,h,i)perylene) Бензо(к)флуорантен (Benzo(k)fluoranthene) Индено(1,2,3-д)пирен (Indeno(1,2,3-cd)pyrene)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)		
<b>Фенил уреатни хербициди</b>				
25.	Диурон (Diuron)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)  Течна хроматографије високе перформансе са УВ-детекцијом после чврсте/течне екстракције (LC-UV)		
26.	Изопротурон (Isoproturon)			
27.	Линурон (Linuron)			
<b>Алкил феноли</b>				
28.	Октифеноли 4 - ( 1,1,3,3 -tetrametilbutil) фенол	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)		
29.	4-(пара)нонилфенол-(4-(para)nonylphenol )			

Редни број	Назив приоритетне супстанце	Инструментална аналитичка метода	НМЦ	РМЦ
<b>Полихлоровани бифенили</b>				
30.	Полихлоровани бифенили (PCB):28,52,101,138,153,180 и 194	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS) Метода гасне хроматографије после течно-течне екстракције (GC-ECD)		
<b>Хербициди</b>				
31.	Хексахлорбензен (Hexachlorobenzene)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS) Метода гасне хроматографије после течно-течне екстракције (GC-ECD)		
32.	Хексахлорбутадиен (Hexachlorobutadiene)			
33.	Трифлуралин (Trifluralin)			
<b>Фунгициди</b>				
34.	Пентахлоробензен (Pentachlorobenzene)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS) Метода гасне хроматографије после течно-течне екстракције (GC-ECD)		
35.	Пентахлорофенол (Pentachlorophenol)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS)		
<b>Органофосфатни инсектициди</b>				
36.	Хлорфенвинфос (Chlorfenvinphos)	Гасна хроматографија/масена спектрометрија (GC/MS) Метода гасне хроматографије после течно-течне екстракције (GC-ECD)		
37.	Хлорпирифос (Chlorpyrifos)			
<b>Метали (растворени)</b>				
38.	Кадмијум(Cd) и његова једињења	Индуктивно-куплована (спрегнута) плазма са масеном спектрометријом (ICP-MS)		
39.	Олово(Pb) и његова једињења			
40.	Никал (Ni) и његова једињења	Атомска апсорпциона спектрометрија у графитној пећи (AAS/GF)		
41.	Жива (Hg) и њена једињења	Метода беспламене атомске апсорпционе спектрометрије (AAS)		

## 7.6. Управљање и анализа подацима квалитета воде и извештавање

A-QUAL 2.0 представља софтверско решење развијено у виду интегрисаних интернет/интранет апликација са пратећим моделом података за архивирање, управљање, контролу и штампање електронских података анализа квалитета воде. У складу са архитектуром, главним карактеристикама и наменом, апликације су подељене на:

- Апликације за администрацију;
- Апликације за процесирање података;
- Апликације за праћење процеса рада и верификацију.





## Пријем узорка

OPŠTINI PODACI O UZORKU

ODGOVORNA LICA

PODLOGE I METROLOŠKI PARAMETRI

PROGRISE SREĐIVANJA

Апликацијом пријем узорка кроз врши се унос метаподатака о узорку и дефинисање обима анализа (број и врста параметара).

## Унос података

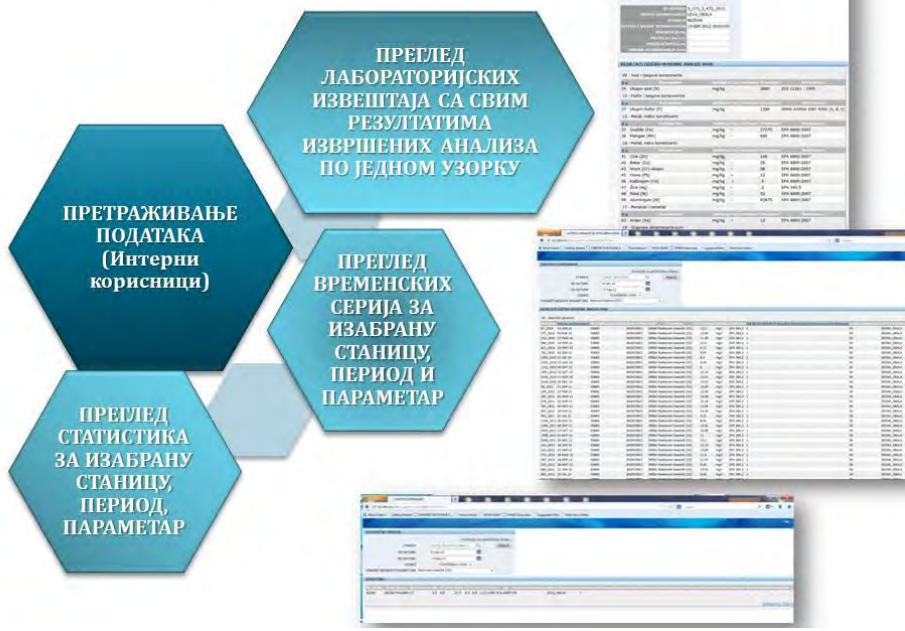
NO	Vrsta parametra	Jedinka	Opisni m.	Vrednost	Datum i vreme uzorka	Parametar/metoda/oznaka detekcije	Granska kontrola	Pozna oznaka	Analiza
1	Vrednost materije					Vrednost materije - 0m_2			
2	pH					pH - 0P 1.059C 12			
3	Temperatura vode	°C				Temperatura vode - 0P5 K2.036 1875 - 1			
4	... (other parameters)	...	...	...	...	...	...	...	...

Апликацијом унос података уносе се резултати физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких анализа добијених у процесу теренских и лабораторијских испитивања

## Контрола и верификација резултата анализа квалитета вода

СЛОБ	СИМБОЛ	НАЗИВ	ЈЕДИНИЦА	РЕЗУЛТАТ	ЛИМИТ	СТАТУС
W1	W1	Врхове станице материје	bez	0	0	OK
W2	W2	Температура воде	°C	20.2	10 - 25	OK
W3	W3	pH	-	7.8	6.5 - 8.5	OK
W4	W4	Растворени киселини (CO2)	mg/l	9.6	0 - 10	OK
W5	W5	Укупни алкалитет (CO3+HCO3)	mg/l	129	0 - 150	OK
W6	W6	Укупна тврћина	mg/l	237	0 - 300	OK
W7	W7	Укупни алкалитет (CO3+HCO3)	mg/l	160	0 - 200	OK
W8	W8	Растворени угљендиокси (CO2)	mg/l	8	0 - 10	OK
W9	W9	Карбонати (CO3--)	mg/l	21	0 - 30	OK

## Претраживање и преглед података



### Извештаји



### Хаваријски извештаји

**AGENCIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE**  
 Izveštaj o ispitivanju

**AGENCIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE**  
 Rezultati fizičko hemijske analize: Površinska voda

PARAMETAR	JEDINICA	VREDNOST	DATUM ANALIZE	METODA ANALIZE	KLASE VODE					
					I	II	III	IV	V	
<b>D1 - Generalno fizčko-hemijski pokazatelji</b>										
pH	bez	7.0	22/08/2013	DM-2						
Temperatura vode	°C	23.0	22/08/2013	SPHS-21, 030, 1030						
Temperatura vazduha	°C	31.0	22/08/2013	DM-3						
Optička provodnost	µS/cm	22.3	22/08/2013	UP 1.85PC 12						
Procent naslaga vodonika (SD)	%	24	22/08/2013	SPHS-21, 030, 1030	25	25	*	*	*	*
Zastojena materija (SD)	mg/l	2.0	22/08/2013	UP 1.85PC 12	0.5	7	5	4	4	4
<b>D2 - Karbonati, alkalitet i kiselost</b>										
Alkalitet	mmol/l	4.8	22/08/2013	KAC-8002						
Kiseline materije	mg/l	246.0	22/08/2013	SD-6030A 1004						

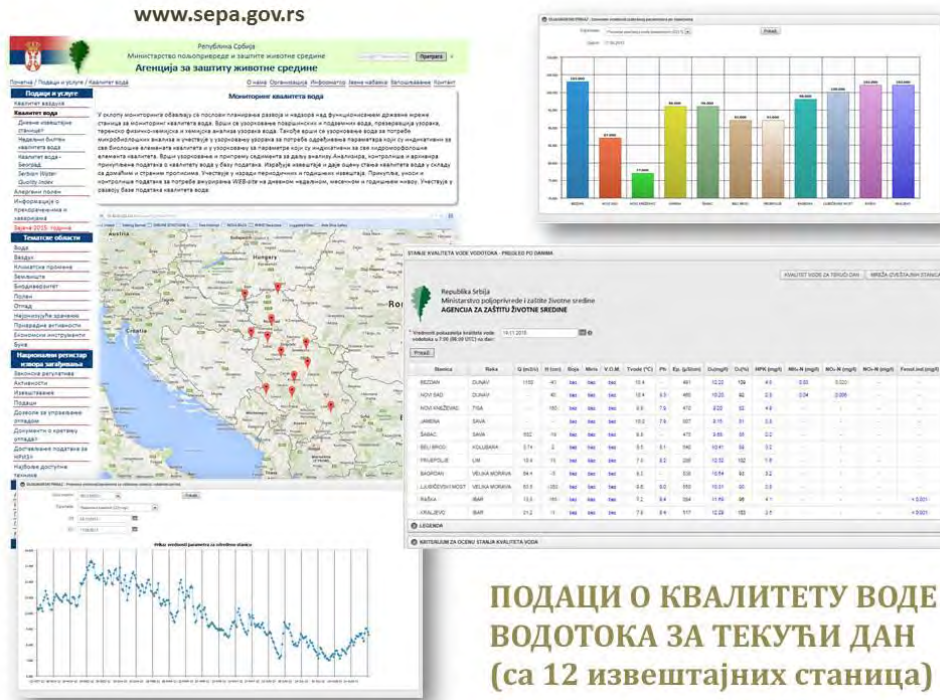


**ФОРМАТ ИЗВЕШТАЈА**  
**The International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR)**  
**(The TransNational Monitoring Network, TNMN)**

Monitoring point code	Location in profile	Date of sampling	Time of sampling	Determinant	Unit	Determined code	Analytical method code	Unit2	Date of analysis	Time of analysis	D value	Value	Remark code	Analysis text	Valid
L2350	L	01.02.2012	12:30	Float waste	10.02	--	10.02	--	01.02.2012	12:00	bez				
L2360	L	01.02.2012	04:00	Float waste	10.02	--	10.02	--	01.02.2012	12:00	bez				
L2450	L	01.02.2012	04:00	Float waste	10.02	--	10.02	--	02.02.2012	12:00	bez				
L2360	L	01.02.2012	04:00	Odour	10.03	--	10.03	--	01.02.2012	12:00	bez				
L2450	L	01.02.2012	04:00	Odour	10.03	--	10.03	--	02.02.2012	12:00	bez				
L2350	L	01.02.2012	12:30	Odour	10.03	--	10.03	--	01.02.2012	12:00	bez				
L2360	L	01.02.2012	04:00	Color	10.04	--	10.04	--	01.02.2012	12:00	bez				
L2450	L	01.02.2012	04:00	Color	10.04	--	10.04	--	02.02.2012	12:00	bez				
L2350	L	01.02.2012	12:30	Color	10.04	--	10.04	--	01.02.2012	12:00	bez				
L2450	L	01.02.2012	04:00	Level	11.30	cm	11.30	RSW.000	cm	01.02.2012	04:00	332			
L2360	L	01.02.2012	04:00	Level	11.30	cm	11.30	RSW.000	cm	01.02.2012	04:00	306			
L2350	L	01.02.2012	12:30	Level	11.30	cm	11.30	RSW.000	cm	01.02.2012	12:30	273			
L2450	L	01.02.2012	04:00	Flow	11.40	m <sup>3</sup> /s	11.40	RSW.000	m <sup>3</sup> /s	01.02.2012	04:00				
L2360	L	01.02.2012	04:00	Flow	11.40	m <sup>3</sup> /s	11.40	RSW.000	m <sup>3</sup> /s	01.02.2012	04:00	3360			
L2350	L	01.02.2012	12:30	Flow	11.40	m <sup>3</sup> /s	11.40	RSW.000	m <sup>3</sup> /s	01.02.2012	12:30	2830			
L2360	L	01.02.2012	04:00	Water temperature	12.1	°C	12.1	RSW.911	°C	01.02.2012	12:00	2			ne
L2350	L	01.02.2012	12:30	Water temperature	12.1	°C	12.1	RSW.911	°C	01.02.2012	12:00	1.8			ne
L2450	L	01.02.2012	04:00	Water temperature	12.1	°C	12.1	RSW.911	°C	02.02.2012	12:00	.6			ne
L2360	L	01.02.2012	04:00	Air temperature	12.2	°C	12.2		°C	01.02.2012	12:00	-3			
L2350	L	01.02.2012	12:30	Air temperature	12.2	°C	12.2		°C	01.02.2012	12:00	-3.4			
L2450	L	01.02.2012	04:00	Turbidity	13.15	NTU	13.15	RSW.912	NTU	01.02.2012	12:00	10.1			
L2360	L	01.02.2012	04:00	Turbidity	13.15	NTU	13.15	NTU	02.02.2012	12:00	70				
L2350	L	01.02.2012	12:30	Turbidity	13.15	NTU	13.15	NTU	02.02.2012	12:00	32.6				
L2360	L	01.02.2012	04:00	Suspended solids	13.2	mg/l	13.2	RSW.912	mg/l	01.02.2012	12:00	35			ne
L2350	L	01.02.2012	12:30	Suspended solids	13.2	mg/l	13.2	RSW.912	mg/l	01.02.2012	12:00	27			ne
L2450	L	01.02.2012	04:00	Suspended solids	13.2	mg/l	13.2	RSW.912	mg/l	05.02.2012	12:00	19			ne
L2360	L	01.02.2012	04:00	Dissolved Oxygen	14.1	mg/l	14.1	RS.211	mg/l	01.02.2012	12:00	12.6			ne
L2450	L	01.02.2012	04:00	Dissolved Oxygen	14.1	mg/l	14.1	RS.211	mg/l	02.02.2012	12:00	13.1			ne
L2350	L	01.02.2012	12:30	Dissolved Oxygen	14.1	mg/l	14.1	RS.211	mg/l	01.02.2012	12:00	12.4			ne

**WEB ПРЕГЛЕД ПОДАТАКА О КВАЛИТЕТУ ВОДА СА ИЗВЕШТАЈНИХ СТАНИЦА**





**ПОДАЦИ О КВАЛИТЕТУ ВОДЕ  
ВОДОТОКА ЗА ТЕКУЋИ ДАН  
(са 12 извештајних станица)**



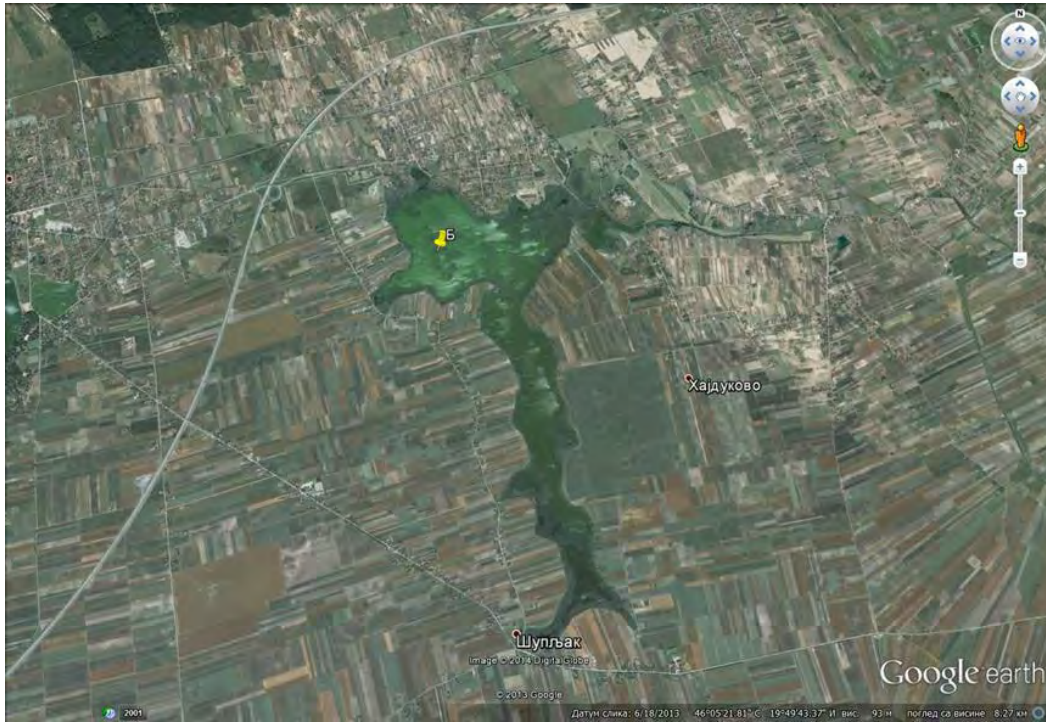
## 7.7. Сlike језера и акумулација



Сателитски снимак Језера Палић (Google earth) са означеним локалитетом где је вршено узорковање



Језеро Палић



Сателитски снимак језеро Лудаш (Google earth) са означеним локалитетом где је вршено узорковање



Језеро Лудаш



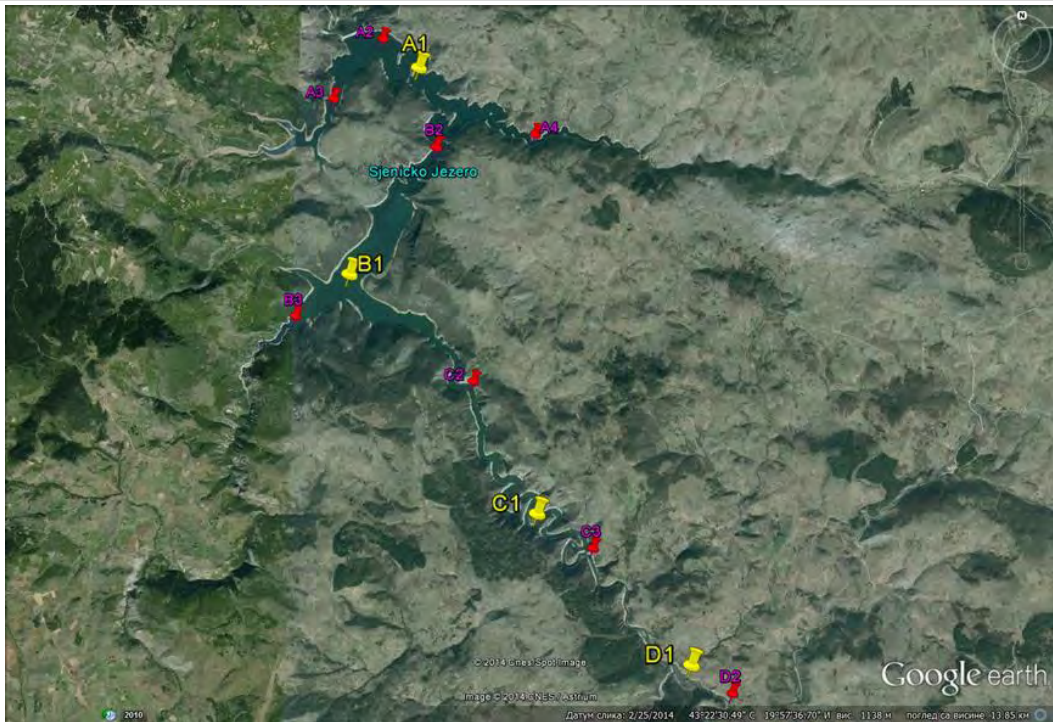


Сателитски снимак акумулације Првонек (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Првонек

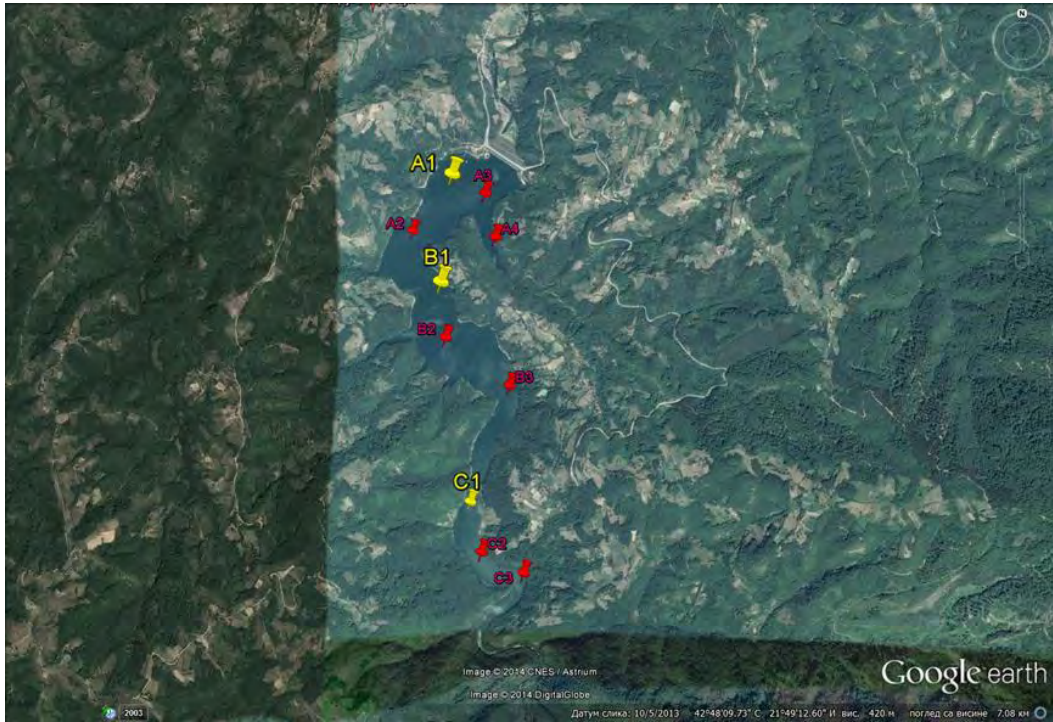




Сателитски снимак акумулације Сјеница (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Сјеница

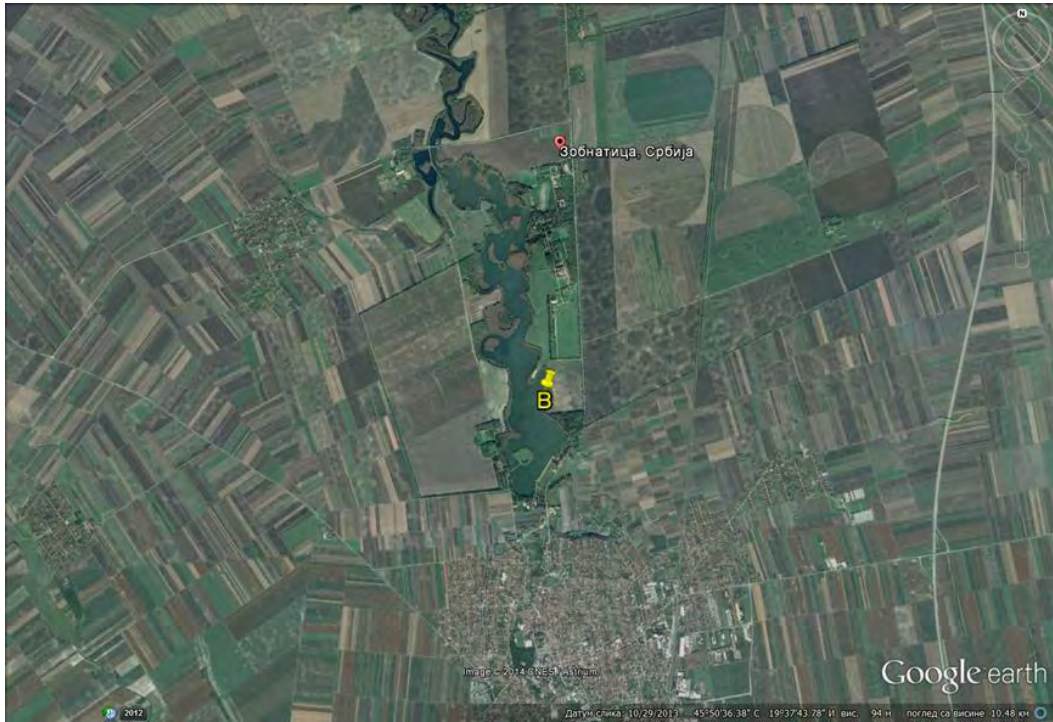


Сателитски снимак акумулације Барје (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Барје

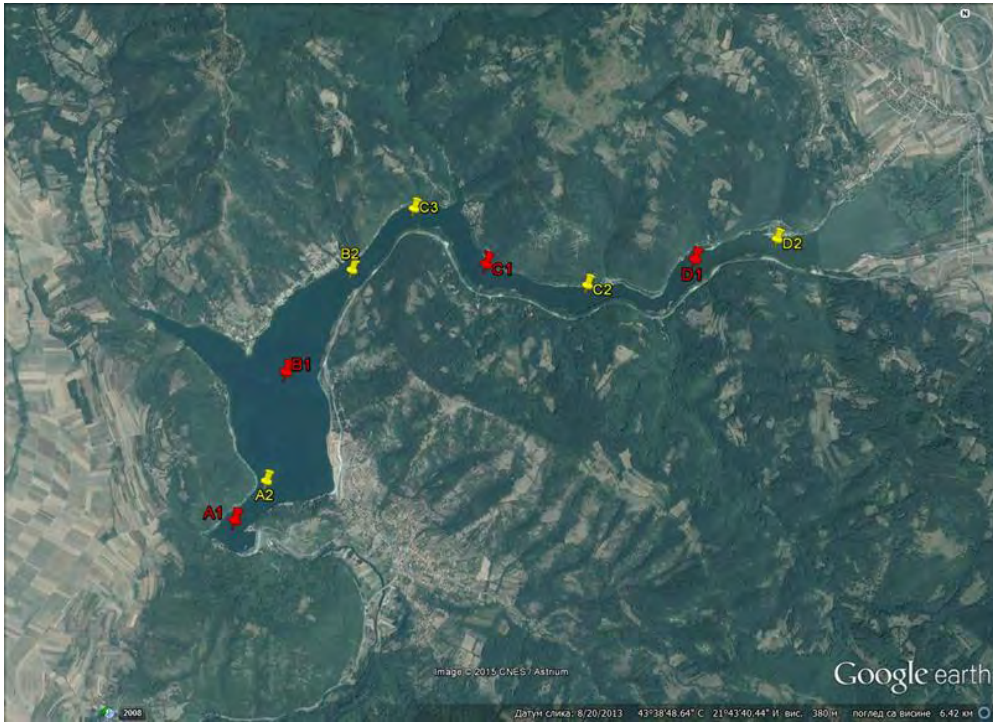




Сателитски снимак акумулације Зобнатица (Google earth) са означеним локалитетом где је вршено узорковање



Акумулација Зобнатица

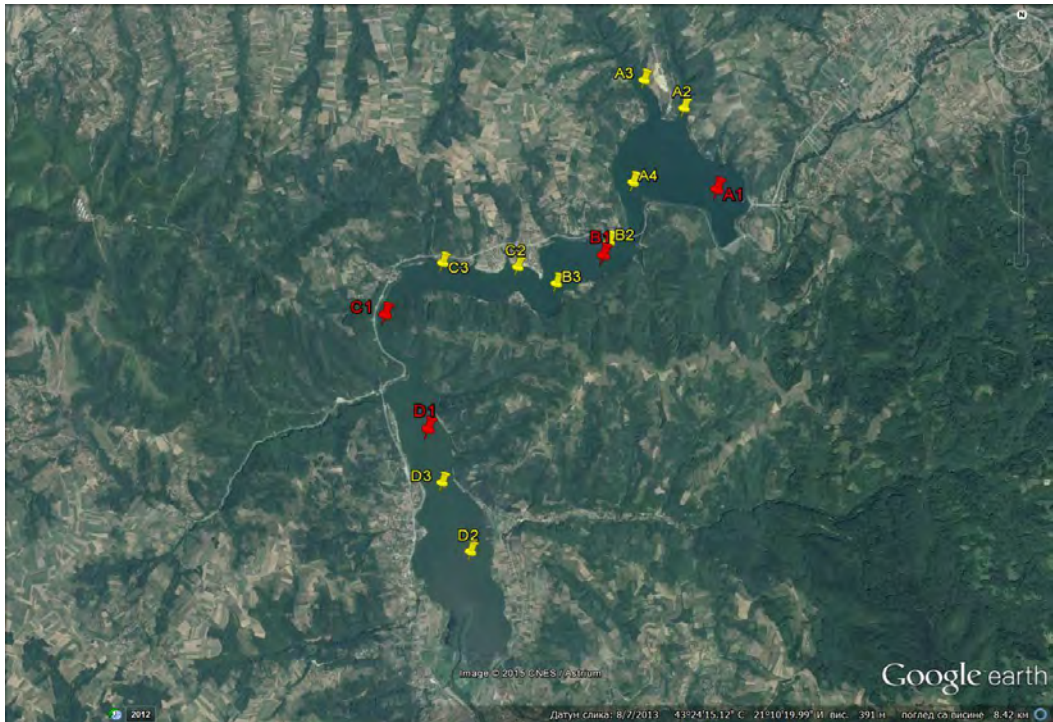


Сателитски снимак акумулације Бован (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Бован





Сателитски снимак акумулације Ђелије (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Ђелије



Сателитски снимак акумулације Гружа (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Гружа





Сателитски снимак акумулације Радоиња (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Радоиња

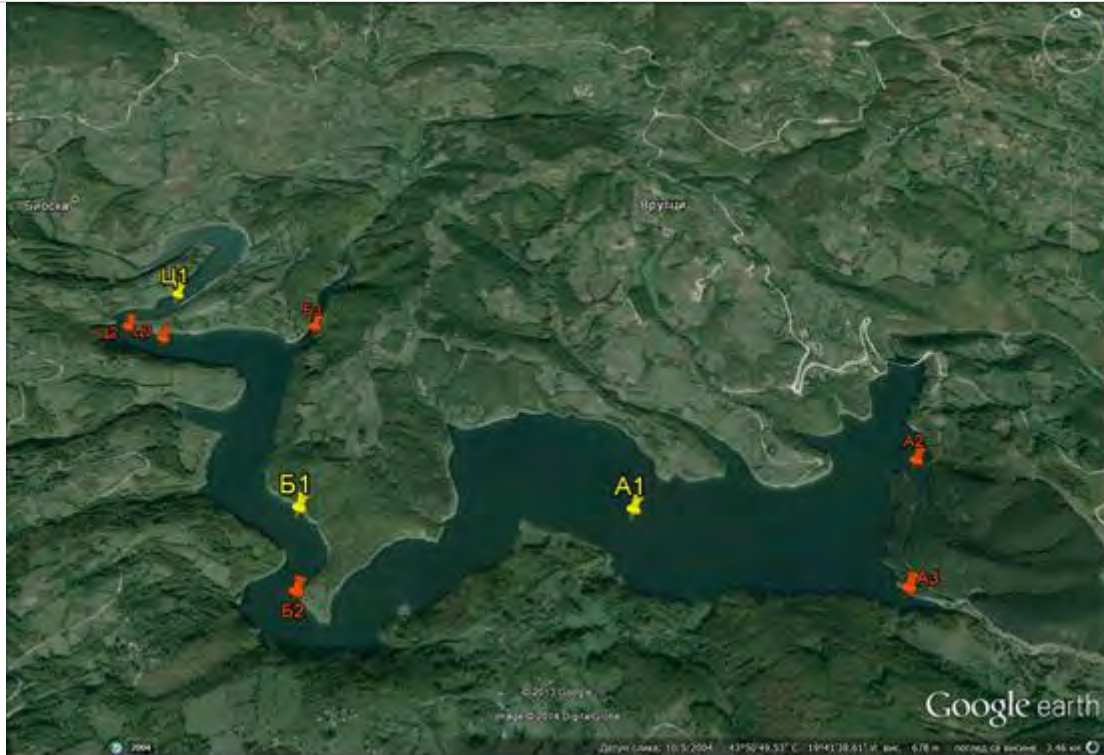


Сателитски снимак акумулације Грлиште (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Грлиште





Сателитски снимак акумулације Врутци (Google earth) са означеним локалитетима на којима је вршено узорковање



Акумулација Врутци





Фотографије са узорковања воде акумулација и спровођења теренских физичко-хемијских анализа у мобилној лабораторији

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

502.51(28):502.17(497.11)

СТАТУС површинских вода [Електронски извор] / [аутори Љубиша Денић ... и др.]. - Београд : Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, 2015 (Београд : Енергодата). - 1 електронски оптички диск (CD-ROM) ; 12 cm

Системски захтеви: Нису наведени. -  
Насл. са насловне стране документа.  
- Тираж 200. - Садржи библиографију.

ISBN 978-86-87159-14-3

1. Денић, Љубиша, 1958- [аутор]

а) Површинске воде - Мониторинг - Србија  
COBISS.SR-ID 220291084