



Мониторинг квалитета воде (анализа  
квалитета воде) на подручју  
Специјалног резервата „Увац“

Београд, 15.11.2021.

Студија „Мониторинг квалитета воде (анализа квалитета воде) на подручју Специалног резервата Увац“ реализована је на основу уговора између Специјалног резервата „Увац“ и Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду бр. 278/21, односно 01-1006/1 од 28.06.2021. (у даљем тексту „Студија“.

Овом приликом желимо да се захвалимо колегама из Специјалног резервата „Увац“ на изузетној помоћи приликом реализације ове Студије, како приликом рада на терену, тако и корисним саветима за припрему терена и анализу резултата.

Руководилац пројекта:



Др Стефан Анђус, научни сарадник



Директор



Др Мирјана Михаиловић, научни саветник

## **Аутори студије:**

др Стефан Анђус, научни сарадник, ИБИСС, координатор,  
др Катарина Зорић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Маја Раковић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Наташа Поповић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Бојана Тубић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Стоимир Коларевић, виши научни сарадник, ИБИСС,  
др Јелена Томовић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Ана Атанацковић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Божица Васиљевић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Маргарета Крачун Коларевић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Катарина Јовичић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Марија Илић, истраживач сарадник, ИБИСС,  
др Никола Маринковић, истраживач сарадник, ИБИСС,  
др Јована Јовановић Марић, научни сарадник, ИБИСС,  
др Весна Караџић, научни сарадник, ИЈЗС Батут,  
др Момир Пауновић, научни саветник, ИБИСС

## Садржај

1. УВОД.....	4
2. ВРСТЕ ПРИКУПЉЕНИХ УЗОРАКА И МЕТОДЕ РАДА:.....	7
3. РЕЗУЛТАТИ .....	11
3.1. АКУМУЛАЦИЈЕ .....	11
3.2. РЕКЕ ТИП 4.....	43
3.3. РЕКЕ ТИП 6.....	61
4. УКУПНА ПРЕЛИМИНАРНА ОЦЕНА СТАТУСА/ПОТЕНЦИЈАЛА ИСПИТАНИХ ВОДНИХ ТЕЛА НА ОСНОВУ АНАЛИЗИРАНИХ ПАРАМЕТАРА .....	101
5. ПРИТИСЦИ.....	106
6. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА.....	108
7. ПРЕПОРУКЕ ЗА НАРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА.....	109
8. РЕФЕРЕНЦЕ.....	110
9. ПРИЛОЗИ.....	115

## 1. УВОД

Уредбом Владе Републике Србије о заштити специјалног резервата природе "Увац", подручје Увца површине 7453 ха проглашено је, 2006. године, природним добром од изузетног значаја (I, II и III категорије) у просторним границама од ушћа Вапе у Увац и бране Радоињског језера и делова долина притока Увца - потока Чајак, Вељушнице, Ракоњског, Пурића, Рабренског, Секулића и Дубоког потока, Злошнице, Волујачког потока, Марића реке, Тисовице, Суводола, Вршеvine и Кладнице (Службени гласник РС бр. 25/06 и 110/06). Река Увац се налази у југозападној Србији, између Нове Вароши и Сјенице и протиче између северних падина Златара, јужних огранака златиборског планинског масива и падина планине Јавор. Дугачка је 119 км и представља најдужу притоку Лима. Река Увац извире на 560 м надморске висине, 16 км југозападно од Сјенице. Има карактер изразите планинске реке, у фази активне ерозије и са великим хидроенергетским потенцијалом. Сливно подручје реке Увац има површину од 1334 км<sup>2</sup> (Драговић, 2004). Горњи део слива Увца простире се до места Крстац, где се састају Увац и Вапа. Његов већи део чини пространа, слабо пошумљена и обрасла густом травом, Сјеничка висораван на висини 1000 – 1400 м. Сјеничка висораван је већим делом састављена од карстификованих кречњака кроз које знатан део воде понире, због чега овај део слива има мало површинско отицање. Средњи део слива простире се од састава Увца и Вапе до села Радоиња. Доњи део слива Увца се простире од села Радоиња до ушћа Увца у Лим. Овај део слива је узак, са дубоко усеченом долином Увца. Неуобичајени падови његовог корита (узводно од Радоиње од 3-4 промила, а низводно од Радоиње у дужини од 50 км 9-10 промила) чине висинску разлику корита Увца и Лима од 400 метара што је омогућило да се воде Увца акумулирају и преведу у Лим ради енергетског коришћења. На водама реке Увац, као део Лимског хидроенергетског система, формиране су три вештачке акумулације са три бране: у селу Акмачићи (Сјеничко језеро), код Кокиног Брода (Златарско језеро) и код Радоиње (Радоињско језеро).

У периоду од августа до новембра 2021. године, у договору са наручиоцем студије, Специјалним резерватом природе „Увац“, са водних тела резервата прикупљени су узорци у сврху мониторинга еколошког статуса/потенцијала и квалитета воде на основу физичко-хемијских, биолошких и микробиолошких параметара. Узорци су прикупљени на 17 одабраних локалитета (Табела 1.1.).

**Табела 1.** Називи локалитета на којима је вршено узорковање, њихове координате и датуми изласка на терен.

Локалитет	Координате	Датум узорковања
Радоиња испод Ужичког моста	43.519564, 19.801402	04/08/2021
Радоиња код ушћа Вранешког потока	43.515680, 19.793003	24/08/2021
Радоиња код бране	43.521818, 19.743199	24/08/2021 28/10/2021
Златарско језеро код бране	43.510045, 19.811677	25/08/2021 28/10/2021
Сјеничко језеро код бране	43.417847, 19.927749	03/08/2021 25/08/2021 27/10/2021
Сјеничко језеро - меандри	43.354115, 19.962589	03/08/2021.
Сјеничко језеро – ушће Вељушнице	43.373278, 19.910038	03/08/2021 25/08/2021 27/10/2021
Сјеничко језеро – ушће Кладнице	43.401182, 19.987045	03/08/2021 25/08/2021 27/10/2021
Увац испод Радоиње	43.542798, 19.717030	03/08/2021 24/08/2021 28/10/2021
Злошница – магистрала	43.483771, 19.827162	04/08/2021 24/08/2021 26/10/2021
Злошница – Вилови	43.479799, 19.830525	04/08/2021 24/08/2021 26/10/2021
Марића река	43.520074, 19.801116	02/08/2021 24/08/2021 26/10/2021
Тисовица – Штитково	43.482161, 19.970848	23/08/2021 27/10/2021
Вељушница	43.370854, 19.911111	03/08/2021 25/08/2021 27/10/2021
Кладница	43.401416, 19.991220	03/08/2021 25/08/2021 27/10/2021
Увац - Чедово	43.294333, 19.988532	23/08/2021 26/10/2021
Вапа - Чедово	43.306796, 20.013276	23/08/2021 26/10/2021

Оцена еколошког статуса и потенцијала у овој Студији разматрана је као „индикативна“. Оцена статуса вода искључиво је предмет планских државних докумената, пре свега националних планова управљања водама, а према Закону о водама

(Службени гласник РС, бр. 30 од 7. маја 2010, 93 од 28. септембра 2012, 101 од 16. децембра 2016, 95 од 8. децембра 2018, 95 од 8. децембра 2018 - др. закон). Додатно, статус вода се одређује на основу већег броја података и вишегодишњег мониторинга у оквиру планског периода (шест година). Имајући горе наведено у виду, оцена еколошког статуса/потенцијала сматра се индикативном.

## 2. ВРСТЕ ПРИКУПЉЕНИХ УЗОРАКА И МЕТОДЕ РАДА:

Узорковање и обрада података испланирани су у складу са пројектним задацима, односно циљевима студије, а то су:

- прикупљање података за индикативну оцену еколошког статуса за водна тела резервата на основу физичких и хемијских параметара;
- прикупљање података за индикативну оцену еколошког статуса за водна тела резервата на основу заједнице акватичних макробескичмењака;
- прикупљање података за индикативну оцену еколошког статуса за водна тела резервата на основу бентосних дијатома;
- прикупљање података за индикативну оцену еколошког статуса за водна тела резервата на основу биомасе фитопланктона;
- прикупљање података за индикативну оцену еколошког статуса за водна тела резервата на основу микробиолошке анализе;
- прикупљање података за индикативну оцену еколошког статуса за водна тела резервата на основу параметара трофије;
- прикупљање додатних података идентификованих као подаци који су пратећи за биолошке елементе квалитета – физичко хемијски (минимум ортофосфати) и хидроморфолошки параметри.

### **Хемијски и физичко-хемијски параметри**

Када вредности хемијских и физичко-хемијских параметара потпуно или готово потпуно одговарају непоремећеним условима, а концентрација нутријената остаје у границама уобичајеним за непоремећене услове тада можемо нагласити да је еколошки статус/потенцијал реке/језера одличан (I). Када вредности хемијских и физичко-хемијских параметара не превазилазе вредности које утичу на функционалност екосистема и развој заједнице која одговара датом статусу и концентрације нутријената не прелазе нивое успостављене да обезбеде функционисање екосистема тада можемо нагласити да је еколошки статус/потенцијал истраживаних река/језера добар (II). А када



вредности хемијских и физичко-хемијских параметара одговарају вредностима биолошких параметара који су типични за дати статус, можемо рећи да је еколошки статус/потенцијал истраживаних река/језера умерен (III) (Сл. гласник РС 74/2011). У случају истраживаних локалитета на водним телима се оцењује еколошки статус/потенцијал на основу следећих хемијских и физичко-хемијских параметара: рН вредност, растворени кисеоник, ортофосфати (PO<sub>4</sub>-P, mg/l) и нитрати (NO<sub>3</sub>-N, mg/l).

### **Водени макробескичењаци**

Као главни елемент бентосне фауне, заједница макробескичмењака представља један од основних параметара за одређивање квалитета воде и њена анализа пружа значајан увид у стање слатководних екосистема. Прикупљање материјала обављено је према стандардној методологији (Рауновић et al., 2011). Сортирање и детерминација организама обављени су употребом стерео микроскопа и бинокуларне лупе Крүсс, Немачка, и микроскопа Оптон, Немачка. Идентификација организама извршена је до нивоа врсте, а где то није било могуће, до најнижег могућег таксономског нивоа, употребом следеће литературе: Bole (1969), Brinkhurst & Jamieson (1971), Lellak (1980), Wiederholm (1983), Sladeček & Košel (1984), Elliot et al. (1988), Edington & Hildrew (1995), Pescador et al. (1995), Nilsson (1996a, b), Timm (1999), Pflieger (2000), Glöer (2002), Glöer & Meier-Brook (2003), Killeen et al. (2004), Korniushev (2004). За израчунавање биолошких елемента квалитета коришћен је ASTERIX софтверски програм (AQEM, 2002), као и индикаторска листа по Моог-у (Moog, 2002), а према важећем правилнику (Сл. гласник РС 74/2011), извршена је процена статуса/потенцијала, тј. одређен је квалитет воде испитиваних локалитета на основу следећих индекса: сапробни индекс (Zelinka & Marvan), индекс диверзитета (Shannon-Wiener индекс), BMWP и ASPT индекс, укупан број таксона, број осетљивих таксона, и учешће подфамилије Tubificinae у заједници (Сл. гласник РС 74/2011).

### **Фитобентос**

Узорци фитобентоса су прикупљени према стандарду SRPS EN 13946 (2015). На сваком локалитету је одабрано пет каменова из водотока, са којих је саструган и испран слој перифитона површине око 10 cm<sup>2</sup>. Узорак је пребачен у бочицу и фиксиран

формалдехидом до коначне концентрације од 4%. У лабораторији је прикупљени материјал обрађен применом методе са врућом киселином и припремљени су трајни препарати силикатних алги (SRPS EN 13946, 2015). Идентификација је урађена коришћењем микроскопа Carl Zeiss Axio Lab1 и Carl Zeiss Axio Imager (увеличања 1000 x и 1600 x) и таксономске литературе (Krammer & Lange-Bertalot, 1986, 1988, 2004, 2011; Lange-Bertalot, 1993, 2001; Levkov et al., 2016; Krammer, 1997 а, 1997 б, 2000, 2002, 2003; Lange-Bertalot et al. 2017). Релативна бројност забележених таксона је одређена на основу 400 валви силикатних алги (SRPS EN 14407, 2015). Добијени квалитативни и квантитативни подаци су коришћени за израчунавање вредности дијатомних индекса у програму OMNIDIA (Lecointe et al., 1993).

Класе еколошког статуса на основу фитобентоса (силикатних алги), одређене су према вредностима IPS (Семагref, 1982) и СЕЕ (Descy & Coste 1991) дијатомних индекса, на основу Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011). Оцена индикативног (прелиминарног) еколошког статуса/потенцијала је дата на основу дијатомног индекса који указује на лошију класу еколошког статуса. У случају када локалитет припада *типу б површинских вода* или *вештачким водним телима*, класификација је извршена према IPS индексу (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011).

## **Фитопланктон**

Сакупљање и фиксирање узорака треба изводити у складу са EN ISO 5667-1, EN ISO 5667-3, STN и STN ISO 5667-4 ISO 5667-6. Квантитативне узорке би требало сакупљати у вегетацијском периоду године (април-октобар) са средине реке, са површине, кофом запремине око 10 л. Вода се затим филтрира кроз планктонску мрежу (промер оцаца 10  $\mu\text{m}$ ) како би се смањила запремина узорка. Квалитативне узорке треба узимати уз помоћ планктонске мреже (10  $\mu\text{m}$ ), уз једнако уложен труд на сваком локалитету. Опште прихваћена метода квантификације заједнице алги уз детерминацију врста развио је Utermöhl (1958). Узорци се сакупљају у чист флакон и пуне 4/5. За узорковање у различитим зонама (на различитим дубинама) користи се тубуларни инструмент за узорковање (нпр. Friedinger, Ruttner). За квантитативну и квалитативну анализу фитопланктона вода се узима са одабране дубине. За утврђивање присуства

Суанорхита/Суанобактерија у стајаћим водама, узорак се узима са дубине од 0-30 cm. Прикупљени узорци фиксирани су 4% формалдехидом. Детерминација фитопланктона се заснива на: диверзитету врста алги и Суанорхита, идентификацији појединачних фитопланктонских таксона до најнижег могућег таксономског нивоа, квантификацији јединки/ћелија по таксономској групи по запремини, пикопланктон се обрађује само квалитативно - квантитативни резултати би због малих димензија ћелија (испод 2 mm) имали неприхватљиво велику грешку. У случају када ова класа фитопланктона представља значајан део узорка користи се метода квантификације на основу хлорофила а, из резултата анализа фитопланктона добија се листа присутних таксона алги и Суанорхита и број јединки/ћелија по мери запремине. Квантификација представља бројање ћелија према Европском стандарду EN CEN 15204 (2006): Water quality – Guidance standard for the routine analysis of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl техника).

### **Параметри трофије**

Трофички статус представља меру укупне биомасе у неком водном телу у тренутку мерења и индикује интензитет примарне продукције односно ниво уноса органске материје у екостистем. Он представља стање акватичног екосистема које је сложени одговор на низ спољашњих фактора, који су у међусобној интеракцији, као што су количина нутријената, антропогени притисци, сезонске промене, стратификација и мешање воде итд. У овој студији трофичност је оцењивана по Карлсоновом (Carlson) индексу трофичног стања (TSI), мерењем провидности помоћу секи (“Secchi”) диска, а према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник Републике Србије, бр. 74/2011). Опсег Карлсон-овог трофичног индекса обухвата вредности од 0 до 100. Вредности испод 40 одговарају олиготрофним, од 40 до 50 мезотрофним, од 50 до 70 еутрофним, а преко 70 хипереутрофним језерима и акумулацијама.

### **Микробиолошка анализа**

Узорци воде (500 ml) транспортовани су у лабораторију на 4 °C. Квантификација колиформне бактерије *E. coli* у узорцима је вршена методом ензиматског разлагања

дефинисаног супстрата помоћу Colilert 18 система и Quanta tray/2000 плоча (ISO 9308-2:2012). Након минимум 18h инкубације на 37 °C плоче су прочитане коришћењем UV лампе таласне дужине 365 nm. Коришћењем статистичке табеле одређен је највероватнији број *E. coli* у 100 ml узорка. Класификација еколошког статуса односно потенцијала у односу на овај параметар рађена је у складу са Правилником (Сл. гласник РС 74/2011).

### 3. РЕЗУЛТАТИ

#### 3.1. АКУМУЛАЦИЈЕ

Према важећем Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) следећи испитивани локалитети спадају у значајно измењена водна тела, односно акумулације формиране на водним телима ТИПА 4, за које је извршена индикативна процена *индикативног еколошког потенцијала*: Радоиња испод Ужичког моста, Радоиња код Вранешког потока, Златарско језеро код бране, Сјеничко језеро код бране, Сјеничко језеро - меандри.

#### **Хемијски и физичко-хемијски параметри оцене еколошког статуса/потенцијала**

Анализирани су хемијски и физичко-хемијски елементи квалитета на осам локалитета који припадају значајно измењеним водним телима – АКУМУЛАЦИЈЕ НАСТАЛЕ НА ВОДНИМ ТЕЛИМА ТИПА 4 а према важећем Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011): Радоиња испод Ужичког моста (Табела 3.1.1), Радоиња код Вранешког потока (Табела 3.1.2), Радоиња брана (Табела 3.1.3), Сјеничко језеро код бране (Табела 3.1.4. и Слика 3.1.1. а и б), Сјеничко језеро – меандри (Табела 3.1.5. и Слика 3.1.2), Сјеничко језеро - ушће

Кладнице (Табела 3.1.6. и Слика 3.1.3), Сјеничко језеро - ушће Вељушнице (Табела 3.1.7) и Златарско језеро код бране (Табела 3.1.8. и Слика 3.1.4. а и б).

**Табела 3.1.1.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Радоиња испод Ужичког моста на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Радоиња испод Ужичког моста
Растворени кисеоник (mg/l)	II
pH вредност	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II

**Табела 3.1.2.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Радоиња код Вранешког потока на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Радоиња код Вранешког потока
Растворени кисеоник (mg/l)	II
pH вредност	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	II
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II

**Табела 3.1.3.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Радоиња брана на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

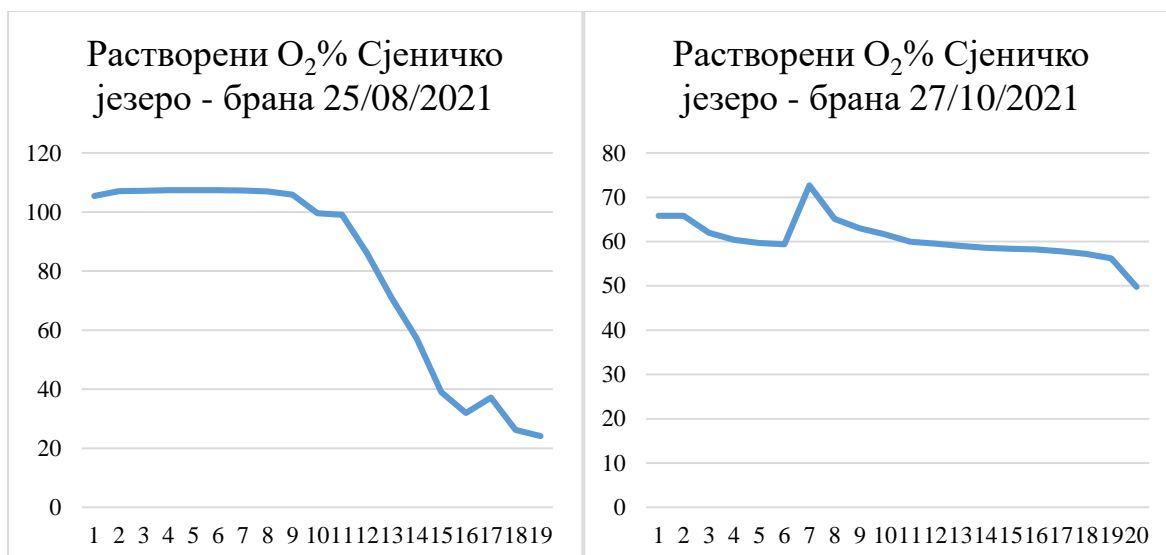
Параметри/локалитет	Радоиња брана 24/08/2021	Радоиња брана 28/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	III
pH вредност	II	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	IV	II
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II	II

**Табела 3.1.4.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Сјеничко језеро - брана на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Сјеничко језеро- брана 03/08/2021	Сјеничко језеро - брана 28/08/2021	Сјеничко језеро - брана 27/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	II	III
pH вредност	II	II	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	II	III	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II	II	II

(а)

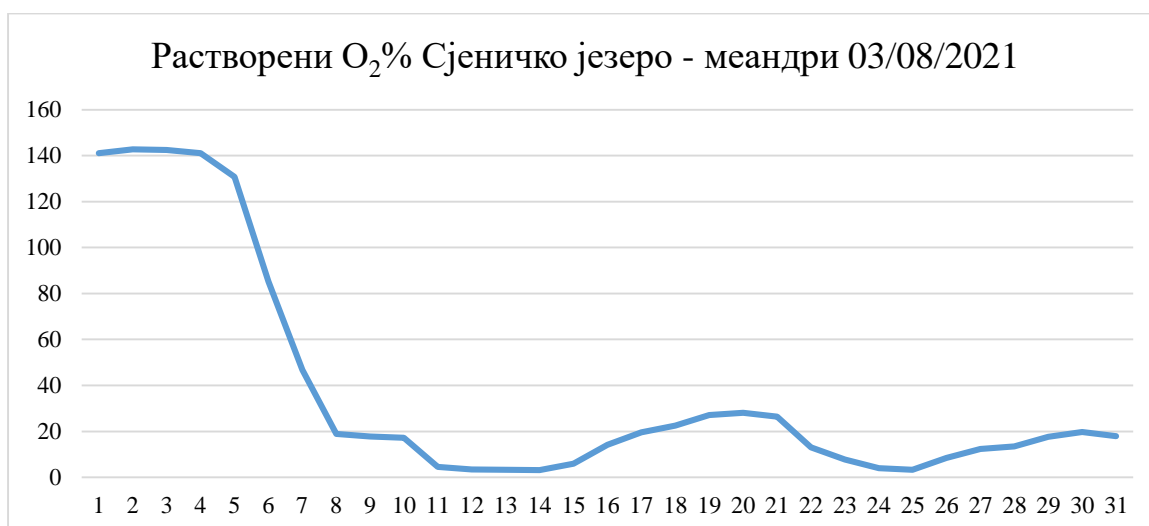
(б)



**Слика 3.1.1.** Промена процента раствореног кисеоника са порастом дубине (у метрима) на локалитету Сјеничко језеро – брана у августу (а) и октобру (б).

**Табела 3.1.5.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Сјеничко језеро - меандри на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Сјеничко језеро - меандри
Растворени кисеоник (mg/l)	IV
pH вредност	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II

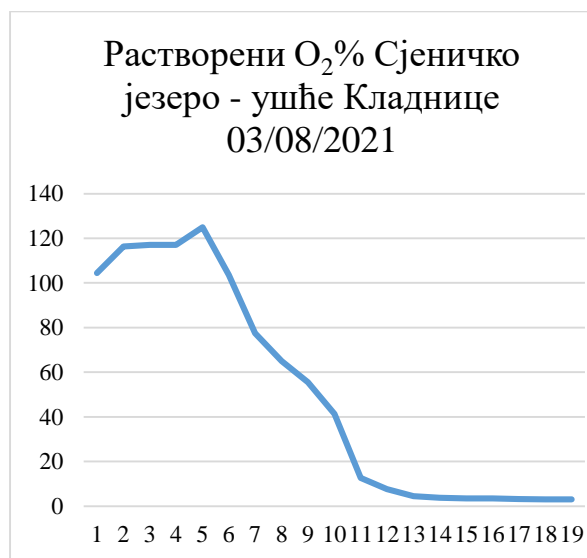


**Слика 3.1.2.** Промена процента раствореног кисеоника са порастом дубине (у метрима) на локалитету Сјеничко језеро – меандри.

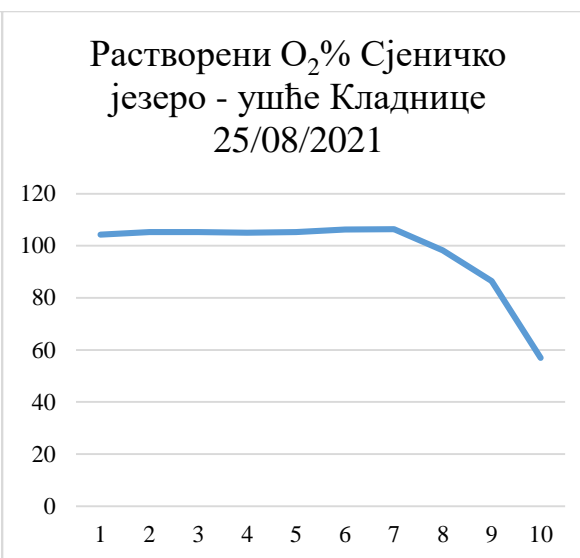
**Табела 3.1.6.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Сјеничко језеро - ушће Кладнице на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Сјеничко језеро - ушће Кладнице 03/08/2021	Сјеничко језеро - ушће Кладнице 25/08/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	IV	II
pH вредност	II	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	IV	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II	II

(а)



(б)



**Слика 3.1.3.** Промена процента раствореног кисеоника са порастом дубине (у метрима) на локалитету Сјеничко језеро - ушће Кладнице почетком (а) и крајем августа (б).

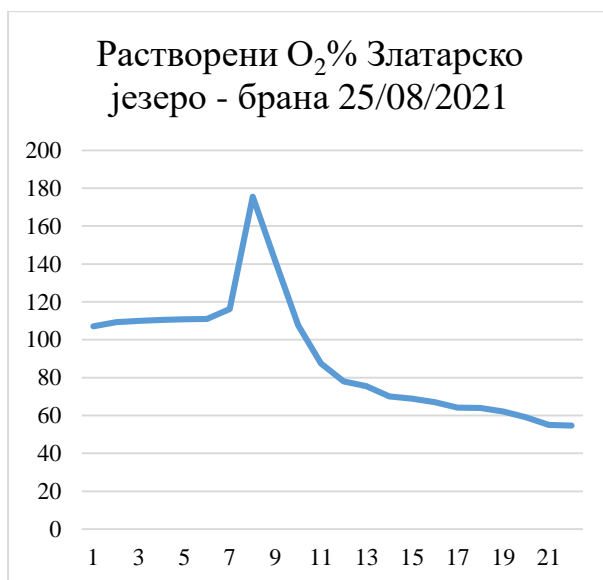
**Табела 3.1.7.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Сјеничко језеро - ушће Вељушнице на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Сјеничко језеро - ушће Вељушнице 03/08/2021	Сјеничко језеро – ушће Вељушнице 25/08/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	II
pH вредност	II	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	II	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II	II

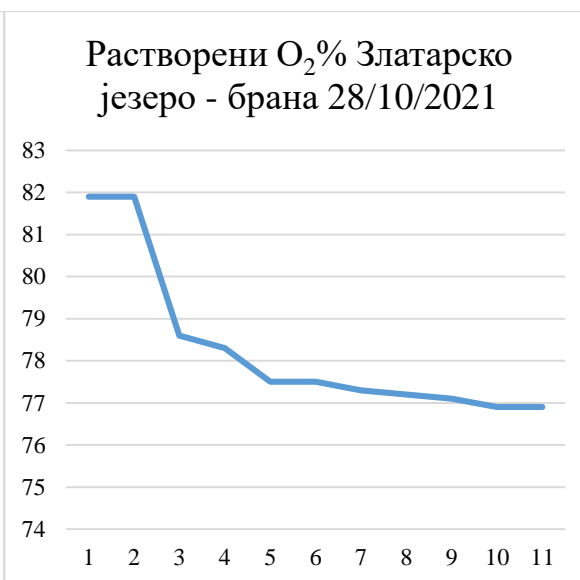
**Табела 3.1.8.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Златарско језеро - брана на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Златарско језеро - брана 25/08/2021	Златарско језеро - брана 28/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	II
pH вредност	II	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	IV	II
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II	II

(a)



(б)



**Слика 3.1.4.** Промена процента раствореног кисеоника са порастом дубине (у метрима) на локалитету Златарско језеро – брана, у августу (а) и октобру (б).

Вредности физичко-хемијских и хемијских параметара на већини локалитета на акумулацијама индикативно указују на слаб еколошки потенцијал (IV класа квалитета воде). Пре свега, концентрације раствореног кисеоника и ортофосфата су доминантно утицале на нарушавање еколошког потенцијала на већини испитиваних локалитета. Мерењем концентрације раствореног кисеоника у језерима по дубинском профилу, забележено је постепено опадање концентрације кисеоника у току летње сезоне. Најниже вредности процената раствореног кисеоника забележене су у августу на локалитетима Сјеничко језеро – меандри на дубинама преко 13 метара (~3%) и Сјеничко језеро – ушће Кладнице, од 4,5% на дубини 12 метара до 3% на 18 метара, указујући да на овим дубинама владају хипоксични услови. У октобру је забележен пораст концентрације кисеоника након отпочињања природног сезонског мешања воде у акумулацијама на јесен.





## Биолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала – водени макробескичмењаци

Еколошки потенцијал на овом типу водног тела анализиран је на следећим локалитетима: Радоиња испод Ужичког моста, Радоиња код ушћа Вранешког потока, Сјеничко језеро код бране, Увац меандри, Вељушница ушће, Златарско језеро код бране на основу биолошких параметара (Сл. гласник РС 74/2011).

### Радоиња испод Ужичког моста

Узорковање на локалитету Радоиња испод Ужичког моста је обављено 02.08.2021.

Анализом фауне дна забележено је укупно 20 таксона водених макробескичмењака из 11 таксономских група (Табела 3.1.9), док је укупна бројност организама износила 1207 индивидуе.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету има група Insecta у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини преко половине заједнице (59,57%). Група Crustacea је такође бројна (22,78%), као и група Oligochaeta (16,65%). Остале забележене групе процентуално су заступљене са мање од 1% (Ephemeroptera, Chidrachnidia, Trichoptera, Bivalvia, Hirudinea и Plecoptera).

На овом локалитету, издвајају се великом бројношћу представници фамилије Chironomidae, посебно таксони *Paratanytarsus dissimilis* (Johannsen, 1905), и *Cricotopus sp.*

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Радоиња испод Ужичког моста, највећи проценат забележених таксона толерантан је на средњи ниво органског загађења односно организми који се карактеришу као  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробни (12,63% и 11,10%). Врсте адаптиране на ниско органско загађење (олиго-сапробне) биле су заступљене са 3,04%. Мањи процентуални удео у забележеној заједници имали су и полисапробни организми (3,39%). За 69,84% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредност сапробног индекса по правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) сврстава овај локалитет у III класу квалитета воде, односно умерен еколошки потенцијал.

Подфамилија Tubificinae није била присутна, па је и на основу овог параметра на овом локалитету постигнут максималан еколошки потенцијал. На основу параметра укупан број забележених таксона, локалитет Радоиња испод Ужичког моста оцењен је као добар (II класа квалитета воде). На основу вредности индекса диверзитета (метода Shannon-Weaver) достигнут је добар потенцијал, док вредности BMWP скорa указују на слаб еколошки потенцијал односно IV класу воде. Вредности EPT индекса указују на умерен еколошки потенцијал, односно III класу квалитета воде (Табела 3.1.10).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Радоиња испод Ужичког моста, еколошки потенцијал према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као слаб, што значи да је на овом локалитету IV класа квалитета воде (Табела 3.1.11).

**Табела 3.1.9.** Забележени таксони на локалитету Радоиња испод Ужичког моста.

<b>Oligochaeta</b>	<i>Anabolia furcata</i> Brauer, 1857.
<i>Ophidonais serpentina</i> (Müller, 1773)	<b>Hydrachnidia Gen. Sp.</b>
<i>Stylaria lacustris</i> (Linnaeus, 1767)	<b>Colembola Gen. sp.</b>
<b>Hirudinea</b>	<b>Chironomidae</b>
<i>Dina dinarica</i> (Sket, 1968)	<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meigen, 1818)
<b>Diptera</b>	<i>Cricotopus sp.</i>
Ceratopogonidae Gen. Sp.	<i>Macropelopia sp.</i>
<b>Crustacea</b>	<i>Orthocladius sp.</i>
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1923	<i>Parakiefferiella sp.</i>
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Paratanytarsus dissimilis</i> (Johannsen, 1905)
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)	<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)
<i>Siphonurus aestivalis</i> (Eaton, 1903)	<i>Zavrelimyia sp.</i>
<b>Plecoptera</b>	<b>Bivalvia</b>
<i>Nemura cinerea</i> (Retzius, 1783)	<i>Pisidium sp.</i>
<b>Trichoptera</b>	

**Табела 3.1.10.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког потенцијала на локалитету Радоиња испод Ужичког моста на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекс	Вредност
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	2,474
BMWP скор	43
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	2,307
Укупан број таксона	20
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	0
ЕРТ индекс	4

**Табела 3.1.11.** Оцена еколошког потенцијала локалитета Радоиња испод Ужичког моста на основу анализираних биолошких параметара.

Индекс	Класа
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	III
BMWP скор	IV
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	II
Укупан број таксона	II
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	I
ЕРТ индекс	III
<b>Укупан потенцијал/класа</b>	<b>IV</b>

### **Радоиња – ушће Вранешког потока**

Узорковање на локалитету Радоиња - ушће Вранешког потока је обављено 24.08.2021.

Анализом фауне дна забележено је укупно 22 таксона водених макробескичмењака из 9 таксономских група (Табела 3.1.12), док је укупна бројност организама износила 500 индивидуа.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету има група Insecta у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини главнину заједнице (85,4%). Следећа по бројности била је група Oligochaeta (8,4%), затим група Crustacea

(3,8%). Остале забележене групе процентуално су заступљене са 1 или мање од 1% (Coleoptera, Ephemeroptera, Bivalvia, Gastropoda, Hirudinea).

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Радоиња - ушће Вранешког потока, највећи проценат забележених таксона толерантан је на средњи ниво органског загађења односно организми који се карактеришу као  $\beta$ -мезосапробни (20,92%), затим  $\alpha$ -мезосапробни (17,50%). У значајно нижем броју присутни су били организми окарактерисани као олигосапробни (4,74%) и полисапробни (4,64%). За 52,20% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредност сапробног индекса по Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) сврстава овај локалитет у III класу квалитета воде (умерен еколошки потенцијал). По параметру присуства подфамилије Tubificinae, на овом локалитету постигнут је умерен еколошки потенцијал. На основу параметра укупан број забележених таксона, локалитет Радоиња код ушћа Вранешког потока оцењен је као добар (II класа квалитета воде). На основу вредности индекса диверзитета (метода Shannon-Weaver) достигнут је добар потенцијал, док вредности BMWP скорa указују на слаб еколошки потенцијал односно IV класу воде. Вредности EPT индекса указују на слаб до лош еколошки потенцијал, односно IV-V класу квалитета воде (Табела 3.1.13).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Радоиња - ушће Вранешког потока, еколошки потенцијал према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као слаб, што значи да је на овом локалитету IV класа квалитета воде (Табела 3.1.14).

**Табела 3.1.12.** Забележени таксони на локалитету Радоиња - ушће Вранешког потока.

<b>Oligochaeta</b>	<i>Brychius elevatus</i> (Panzer, 1793) Lv.
<i>Ophidonais serpentina</i> (Müller, 1773)	<i>Brychius elevatus</i> (Panzer, 1793) Ad.
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	<i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758) Lv.
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)	<b>Chironomidae</b>
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)	<i>Ablabesmyia monilis</i> agg.
<i>Erpobdella vilnensis</i> (Liskiewicz, 1925)	<i>Cricitopus gr sylvestris</i>
<b>Diptera</b>	<i>Orthocladius</i> sp.
Chrysops sp.	<i>Paracladius conversus</i> (Walker, 1856)
<b>Crustacea</b>	<i>Paratanytarsus dissimilis</i> (Johannsen, 1905)
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1923	<i>Procladius</i> sp.
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)
<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Bivalvia</b>
<b>Coleoptera</b>	<i>Pisidium</i> sp.
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758) Lv.	<b>Gastropoda</b>
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758) Ad.	<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)

**Табела 3.1.13.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког потенцијала на локалитету Радоиња - ушће Вранешког потока на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекс	Вредност
Сапробни индекс (metoda Zelinka & Marvan)	2,382
BMWP skor	32
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	2,346
Укупан број таксона	22
учешће Oligochaeta-Tubificidae	7,4
ЕРТ индекс	1

**Табела 3.1.14.** Оцена еколошког потенцијала локалитета Радоиња - ушће Вранешког потока на основу анализираних биолошких параметара.

Индекс	Класа
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	III
BMWP скор	IV
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	II
Укупан број таксона	II
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	II
ЕРТ индекс	IV-V
<b>Укупан потенцијал/класа</b>	<b>IV</b>

### **Златарско језеро – брана**

Узорковање на локалитету Златарско језеро код бране је обављено 25.08.2021.

Анализом фауне дна забележено је укупно 16 таксона водених макробескичмењака из 7 таксономских група (Табела 3.1.15), док је укупна бројност организама износила 214 индивидуа.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету има група Oligochaeta са процентуалним учешћем у заједници од 51,87%. Затим ред Diptera (33,64%). Следећа по бројности била је група Nematoda (7,48%), група Heteroptera (4,67%) i Ephemeroptera

(1,4%). Остале забележене групе биле су заступљене са мање од 1% (Hirudinea и Odonata).

Забележена је значајна бројност представника групе Oligochaeta, где се нарочито издвојила врста *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862.

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Златарско језеро - брана, највећи проценат забележених таксона толерантан је на висок ниво органског загађења односно организми који се карактеришу као полисапробни (27,15%). Затим  $\alpha$ -мезосапробни (25,37%) и  $\beta$ -мезосапробни (17,62%). У значајно нижем броју присутни су били организми окарактерисани као олигосапробни (3,22%). За 26,64% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредност сапробног индекса по Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) сврстава овај локалитет у IV класу квалитета воде, односно слаб еколошки потенцијал. По параметру присуства подфамилије Tubificinae, на овај локалитет има слаб еколошки потенцијал. На основу вредности индекса диверзитета (метода Shannon-Weaver) и укупог броја забележених таксона достигнут је добар еколошки потенцијал, односно II класа квалитета воде. Вредности BMWP скорa указују на слаб еколошки потенцијал, односно IV класу воде, док вредности EPT индекса указују на умерен до слаб еколошки потенцијал, односно III-IV класу квалитета воде (Табела 3.1.16).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Златарско језеро - брана, еколошки потенцијал према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као слаб, што значи да је на овом локалитету IV класа квалитета воде (Табела 3.1.17).

**Табела 3.1.15.** Забележени таксони на локалитету Златарско језеро – брана.

<b>Nematoda</b>	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Oligochaeta</b>	<b>Odonata</b>
<i>Ophidonais serpentina</i> (Müller, 1773)	<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pristina aequisetata</i> Bourne, 1891	<b>Heteroptera</b>
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	<i>Sigara (Sigara) dorsalis</i> (Leach, 1817)
<i>Potamothenis hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)	<b>Chironomidae</b>
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)	<i>Ablabesmyia monilis</i> agg.
<b>Hirudinea</b>	<i>Cryptochironomus</i> sp.
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Polypedilum bicrenatum</i> Kieffer, 1921
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Psectrocladius limbatelus/sordidelus</i> gr
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764	<i>Tanytarsus</i> sp.



**Табела 3.1.16.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког потенцијала на локалитету Златарско језеро - брана на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекс	Вредност
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	3,149
BMWP скор	33
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	1,926
Укупан број таксона	16
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	45,79
ЕРТ индекс	2

**Табела 3.1.17.** Оцена еколошког потенцијала локалитета Златарско језеро - брана на основу анализираних биолошких параметара.

Индекс	Класа
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	IV
BMWP скор	IV
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	II
Укупан број таксона	II
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	IV
ЕРТ индекс	III-IV
<b>Укупан потенцијал/класа</b>	<b>IV</b>

### **Сјеничко језеро – брана**

Узорковање на локалитету Сјеничко језеро - брана је обављено 03.08.2021.

Анализом фауне дна забележено је укупно 8 таксона водених макробескичмењака из 3 таксономских група (Табела 3.1.18), док је укупна бројност организама износила 31 индивидуу.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету има група Insecta у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини главнину заједнице (80,4%). Следеће по бројности биле су две групе: Oligochaeta и Gastropoda (9,60%). Остале групе нису забележене.

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Сјеничко језеро - брана, највећи проценат забележених таксона толерантан је на средњи ниво органског загађења односно организми који се карактеришу као  $\beta$ -мезосапробни (12,58%), затим  $\alpha$ -мезосапробни (7,10%). Полисапробни (6,45%) и олигосапробни (6,13%) организми имали су сличну заступљеност. За 67,74% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредност сапробног индекса по Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) сврстава овај локалитет у III класу квалитета воде, односно умерени еколошки потенцијал. На основу учешћа подфамилије Tubificinae, овај локалитет има добар еколошки потенцијал (II класа квалитета воде). На основу вредности индекса диверзитета (метода Shannon-Weaver) еколошки потенцијал је добар до умерен, а на основу укупог броја забележених таксона еколошки потенцијал је слаб, односно IV класа квалитета воде. Вредности BMWP скорa и EPT индекса указују на лош еколошки потенцијал, односно V класу квалитета воде (Табела 3.1.19).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Сјеничко језеро - брана, еколошки потенцијал према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као лош, што значи да је на овом локалитету V класа квалитета воде (Табела 3.1.20).

**Табела 3.1.18.** Забележени таксони на локалитету Сјеничко језеро – брана.

<b>Oligochaeta</b>	<i>Procladius sp.</i>
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	<i>Tanytarsus sp.</i>
<b>Chironomidae</b>	<b>Gastropoda</b>
<i>Dicrotendipes notatus</i> (Meigen, 1818)	<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)
<i>Parachironomus sp.</i>	<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieffer, 1913)	

**Табела 3.1.19.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког потенцијала на локалитету Сјеничко језеро - брана на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекс	Вредност
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	2,496
BMWP скор	9
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	1,533
Укупан број таксона	8
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	9,68
ЕРТ индекс	0

**Табела 3.1.20.** Оцена еколошког потенцијала локалитета Сјеничко језеро - брана на основу анализираних биолошких параметара.

Индекс	Класа
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	III
BMWP скор	V
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	II-III
Укупан број таксона	IV
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	II
ЕРТ индекс	V
<b>Укупан потенцијал/класа</b>	<b>V</b>

### **Сјеничко језеро – меандри**

Узорковање на локалитету Сјеничко језеро - меандри је обављено 03.08.2021.

Анализом фауне дна забележено је укупно 12 таксона водених макробескичмењака из 7 таксономских група (Табела 3.1.21), док је укупна бројност организама износила 24 индивидуе.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету има група Insecta у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини више од половине

заједнице (54,17%). Следећа по бројности била је група Gastropoda (20,83%), затим Hirudinea (8,33%), док су се остале групе јављале са истим процентуалним учешћем (4,17%): Crustacea, Oligochaeta, Bivalvia, Coelentrata.

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Сјеничко језеро - меандри, највећи проценат забележених таксона толерантан је на средњи ниво органског загађења односно организми који се карактеришу као  $\beta$ -мезосапробни (22,08%), затим  $\alpha$ -мезосапробни и олигосапробни, заступљени у истом проценту (10%). Полисапробни организми су имали заступљеност од 3,75%. За 54,17% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредност сапробног индекса по Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) сврстава овај локалитет у II класу квалитета воде, односно добар еколошки потенцијал. На основу учешћа подфамилије Tubificinae, овај локалитет има такође добар еколошки потенцијал. На основу вредности индекса диверзитета (метода Shannon-Weaver) и на основу укупог броја забележених таксона еколошки потенцијал је добар, а вредности BMWP скорa и EPT индекса указују на лош еколошки потенцијал, односно V класу квалитета воде (Табела 3.1.22).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Сјеничко језеро - меандри, еколошки потенцијал према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као лош, што значи да је на овом локалитету V класа квалитета воде (Табела 3.1.23).

**Табела 3.1.21.** Забележени таксони на локалитету Сјеничко језеро – меандри.

<b>Oligochaeta</b>	<i>Dicrotendipes notatus</i> (Meigen, 1818)
<i>Potamotheix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)	<i>Parachironomus</i> sp.
<b>Hirudinea</b>	<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)
Erpobdellidae juv.	<i>Tanytarsus</i> sp.
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Bivalvia</b>
<b>Crustacea</b>	<i>Pisidium</i> sp.
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1923	<b>Gastropoda</b>
<b>Hydra</b> sp.	<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)
<b>Chironomidae</b>	<i>Valvata cristata</i> O. F. Müller, 1774

**Табела 3.1.22.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког потенцијала на локалитету Сјеничко језеро - меандри на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекс	Вредност
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	1,99
BMWP скор	21
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	2,117
Укупан број таксона	12
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	4,17
ЕРТ индекс	0

**Табела 3.1.23.** Оцена еколошког потенцијала локалитета Сјеничко језеро - меандри на основу анализираних биолошких параметара.

Индекс	Класа
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	II
BMWP скор	V
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	II
Укупан број таксона	II
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	II
ЕРТ индекс	V
<b>Укупан потенцијал/класа</b>	<b>V</b>

### **Сјеничко језеро - ушће Вељушнице**

Узорковање на локалитету Сјеничко језеро – ушће Вељушнице је обављено 25.08.2021.

Анализом фауне дна забележено је укупно 10 таксона водених макробескичмењака из 3 таксономске групе (Табела 3.1.24), док је укупна бројност организама износила 52 индивидуе.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету има група Insecta у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини већи део заједнице (88,46%). Следећа по бројности била је група Hirudinea (7,69%), затим Oligochaeta (3,85%).

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Сјеничко језеро – ушће Вељушнице, највећи проценат забележених таксона толерантан је на средњи ниво органског загађења односно организми који се карактеришу као  $\alpha$ -мезосапробни и  $\beta$ -мезосапробни (24,61% и 23,08%). Олигосапробни су били заступљени са 3,08%, а полисапробни организми су имали заступљеност од 5%. За 44,23% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредност сапробног индекса по Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) сврстава овај локалитет у III класу квалитета воде, односно умерен еколошки потенцијал. На основу учешћа подфамилије Tubificinae, овај локалитет има добар еколошки потенцијал, односно II класу квалитета воде. На основу вредности индекса диверзитета (метода Shannon-Weaver) укупог броја забележених таксона еколошки потенцијал је добар, односно добар до умерен (II и II-III класа) а вредности BMWP скорa и EPT индекса указују на лош еколошки потенцијал, односно V класу квалитета воде (Табела 3.1.25).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Сјеничко језеро – ушће Вељушнице, еколошки потенцијал према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као лош, што значи да је на овом локалитету V класа квалитета воде (Табела 3.1.26).

**Табела 3.1.24.** Забележени таксони на локалитету Сјеничко језеро – ушће Вељушнице.

<b>Oligochaeta</b>	<i>Cryptochironomus sp.</i>
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	<i>Dicrotendipes nervosus</i> Staeger, 1839
Erpobdellidae juv.	<i>Endochironomus albipennis</i> Meigen, 1830
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Microtendipes gr. pedellus</i>
<b>Chironomidae</b>	<i>Polipedium uncinatum</i> agg.
<i>Ablabesmyia monilis</i> agg.	<i>Tanytarsus sp.</i>

**Табела 3.1.25.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког потенцијала на локалитету Сјеничко језеро – ушће Вељушнице на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекс	Вредност
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	2,612
BMWP скор	9
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	2,048
Укупан број таксона	10
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	3,85
ЕРТ индекс	0

**Табела 3.1.26.** Оцена еколошког потенцијала локалитета Сјеничко језеро – ушће Вељушнице на основу анализираних биолошких параметара.

Индекс	Класа
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	III
BMWP скор	V
Индекс диверзитета (метода Shannon-Weaver)	II
Укупан број таксона	II-III
Учешће Oligochaeta-Tubificidae	II
ЕРТ индекс	V
<b>Укупан потенцијал/класа</b>	<b>V</b>

### **Биолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала – фитобентос**

#### **Радоиња**

У узорцима прикупљеним са акумулације Радоиња, идентификовано је 38 таксона силикатних алги, од којих 24 са локалитета Радоиња – испод Ужичког моста и 27 са локалитета Радоиња – ушће Вранешког потока (Табела 3.1.27). Највећи број

таксона је забележен у оквиру родова *Navicula* (8) и *Nitzschia* (5). Најбројније врсте у узорку са локалитета Радоиња – испод Ужичког моста биле су *Achnanthydium pyrenaicum* (33,74 %), *Denticula tenuis* (22,91%) и *Staurosirella pinnata* (18,47%), док су у узорку са локалитета Радоиња – ушће Вранешког потока то биле *A. minutissimum* (35,68%), *Navicula associata* (21,36%) и *S. pinnata* (17,95%).

На основу индикаторских вредности (Van Dam et al., 1994), највећи број таксона се може наћи у олиго- до  $\beta$ -мезосапробним условима, на оба локалитета. У односу на трофију, највећи број таксона силикатних алги је мезотрофно и мезотрофно до еутрофно, или индиферентно у односу на трофичност, што је посебно изражено на другом локалитету.

**Табела 3.1.27.** Таксони силикатних алги идентификовани у узорцима фитобентоса са локалитета на акумулацији Радоиња.

Локалитет	Радоиња - испод Ужичког моста	Радоиња - ушће Вранешког потока
Датум узорковања	2/8/2021	24/8/2021
<b>Таксон</b>		
<i>Achnanthydium affine</i> (Grunow) Czarnecki	+	/
<i>Achnanthydium latecephalum</i> Kobayasi	+	/
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	+	/
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman et Archibald	+	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Cyclotella meduanae</i> Germain	+	/
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	/	+
<i>Cymbella parva</i> (W.Smith.) Kirchner	+	/
<i>Cymbopleura inaequalis</i> (Ehrenberg) Krammer	/	+
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	+	+
<i>Diploneis calcicolafrequens</i> Lange-Bertalot et Fuhrmann	/	+
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	/	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	+	+
<i>Humidophila contenta</i> (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot et Kopa	+	/
<i>Lindavia balatonis</i> (Pantocsek) Nakov, Guillory, Julius, Theriot et Alverson	+	+
<i>Melosira varians</i> Agardh	+	/
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	/	+
<i>Navicula associata</i> Lange-Bertalot	/	+



Локалитет	Радоиња - испод Ужичког моста	Радоиња - ушће Вранешког потока
<b>Датум узорковања</b>	2/8/2021	24/8/2021
<b>Таксон</b>		
<i>Navicula caterva</i> Hohn et Hellerman	+	/
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	/	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	/	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	/	+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Neidiomorpha binodeformis</i> (Krammer) Cantonati, Lange-Bertalot et Angeli	/	+
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.M.Smith	+	/
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	/	+
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	+	/
<i>Pantocsekiella costei</i> (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	+	/
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W.Smith) Morales	/	+
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	/	+
<i>Stauroneis separanda</i> Lange-Bertalot et Werum	/	+
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams et Round	+	+

Локалитети на Радоињи припадају акумулацијама на типу 4 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког потенцијала, одређене су класе еколошког потенцијал (Сл. гласник РС 74/2011) (Табела 3.1.28). Вредност дијатомног индекса IPS указује на II класу еколошког потенцијала и добар и бољи прелиминарни еколошки потенцијал акумулације Радоиње.

**Табела 3.1.28.** Класе еколошког потенцијала према IPS дијатомном индексу за локалитете на акумулацији Радоиња.

Локалитет	Радоиња – испод Ужичког моста	Радоиња – ушће Вранешког потока
Датум узорковања	2/8/2021	24/8/2021
IPS	17,9	15,6
<b>Класа еколошког потенцијала</b>	<b>II</b>	<b>II</b>

## Златарско језеро

Током спроведеног истраживања, узет је један узорак фитобентоса са локалитета Златарско језеро – брана. У узорку је идентификовано 26 таксона силикатних алги (Табела 3.1.29). Највећи број врста је забележен у оквиру рода *Navicula* (5 таксона). *A. minutissimum* (53,72%) и *Encyonema* sp. (24,22%) се издвајају као најбројнији таксони.

Највећи број таксона силикатних алги забележених у узорку са Златарског језера – брана припада  $\beta$ -мезосапробним таксонима (Van Dam et al., 1994). У односу на трофију, највећи број таксона се може наћи у мезотрофним и мезотрофним до еутрофним условима.

**Табела 3.1.29.** Таксони силикатних алги идентификовани у узорку фитобентоса са Златарског језера.

Локалитет	Златарско језеро – брана
Датум узорковања	25/8/2021.
<b>Таксон</b>	
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	
<i>Cymatopleura apiculata</i> W. Smith	
<i>Cymbopleura cuspidata</i> (Kützing) Krammer	
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	
<i>Diploneis calcicolafrequens</i> Lange-Bertalot et Fuhrmann	
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	
<i>Encyonema</i> sp.	
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	
<i>Eucocconeis flexella</i> (Kützing) Meister	
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	
<i>Neidiomorpha binodeformis</i> (Krammer) Cantonati, Lange-Bertalot et Angeli	
<i>Nitzschia denticula</i> Grunow	
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	
<i>Nitzschia tabellaria</i> (Grunow) Grunow	
<i>Psammothidium bioretii</i> (Germain) Bukhtiyarova et Round	

*Reimeria sinuata* (Gregory) Kociolek et Stoermer  
*Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agardh) Lange-Bertalot  
*Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkowsky

---

Локалитет на Златарском језеру припада акумулацији на типу 4 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког потенцијала, одређене су класе еколошког потенцијала (Сл. гласник РС 74/2011) (Табела 3.1.30). Вредност дијатомног индекса IPS указује на II класу еколошког потенцијала и добар и бољи прелиминарни еколошки потенцијал акумулације Златарско језеро.

**Табела 3.1.30.** Класа еколошког потенцијала према IPS дијатомном индексу за локалитет на Златарском језеру.

Локалитет	Златарско језеро – брана
Датум узорковања	25/8/2021
IPS	18,1
<b>Класа еколошког потенцијала</b>	<b>II</b>

### Сјеничко језеро

Сјеничко језеро је узорковано током августа 2021. на три локалитета. У узорцима фитобентоса идентификовано је 72 таксона силкатних алги, од чега 32 са локалитета Сјеничко језеро – брана, 24 таксона са локалитета Сјеничко језеро – меандри и 41 таксон са локалитета Сјеничко језеро – ушће Вељушнице (Табела 3.1.31). Највећи број таксона је забележен у оквиру родова *Navicula* (11) и *Nitzschia* (9). Доминантна врста у узорку са локалитета Сјеничко језеро – меандри је била *Achnanthydium catenatum* (61,62%), док су као субдоминантне забележене *A. minutissimum* (10,75%) и планктонска *P. costei* (9,87%). Најбројнија *A. catenatum* је једини планктонски представник свог рода. У Европи се сматра инвазивном врстом (Coste & Ector, 2000). Бележи се у мезотрофним стаништима (Hoffman, 1994), али и као показатељ преласка из мезотрофног у еутрофно стање. Доминантна врста на остала два локалитета је била *A. minutissimum* (Сјеничко језеро – брана: 32,04% и Сјеничко језеро – ушће Вељушнице: 51,66%). У узорку са локалитета

Сјеничко језеро – брана субдоминантни чланови заједнице силикатних алги су *Pantocsekiella costei* (10,68%) и *Achnanthydium catenatum* (9,71%) из планктона и *Nitzschia dissipata* (8,74%), док су у узорку са локалитета Сјеничко језеро – ушће Вељушнице субдоминантне *Amphora pediculus* (6,64%), *N. dissipata* (6,16%) и *Sellaphora bacillum* (5,45%).

На основу индикаторских вредности (Van Dam et al., 1994), највећи број силикатних алги забележених у узорцима са локалитета Сјеничко језеро – брана и Сјеничко језеро – ушће Вељушнице, припада  $\beta$ -мезосапробним таксонима. Велики удео силикатних алги чине таксони индиферентни у односу на трофичност, као и мезо- до еутрофни и еутрофни таксони. На основу индикаторских вредности (Van Dam et al., 1994), не постоје подаци за највећи број таксона забележених у узорцима са локалитета Сјеничко језеро – меандри.

**Табела 3.1.31.** Таксони силикатних алги идентификовани у узорцима фитобентоса са локалитета на Сјеничком језеру.

Локалитет	Сјеничко језеро - брана	Сјеничко језеро – меандри	Сјеничко језеро – ушће Вељушнице
Датум узорковања	3/8/2021	3/8/2021	25/8/2021
<b>Таксон</b>			
<i>Achnanthydium catenatum</i> (Bily et Marvan) Lange-Bertalot	+	+	/
<i>Achnanthydium latecephalum</i> H.Kobayasi	/	/	+
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	+	/	+
<i>Adlafia bryophila</i> (Petersen) Moser Lange-Bertalot et Metzeltin	/	+	/
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow) Lange-Bertalot	+	/	/
<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	/	/	+
<i>Amphora inariensis</i> Krammer	/	/	+
<i>Amphora meridionalis</i> Levkov	+	/	/
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	/	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	/	+
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	/	+	+
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	+	+	/
<i>Caloneis schumanniana</i> (Grunow) Cleve	+	/	+
<i>Caloneis schumanniana</i> var. <i>biconstricta</i> (Grunow) Reichelt	+	/	+
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	/	/	+
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W.Smith	/	/	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	/	+	/
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	/	/	+
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh	/	/	+

Локалитет	Сјеничко језеро - брана	Сјеничко језеро – меандри	Сјеничко језеро – ушће Вељушнице
Датум узорковања	3/8/2021	3/8/2021	25/8/2021
<i>Cymbella neolanceolata</i> W. Silva	/	/	+
<i>Cymbopleura naviculiformis</i> (Auerswald) Krammer	/	/	+
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	/	/	+
<i>Diploneis separanda</i> Lange-Bertalot	+	/	/
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	+	+	/
<i>Encyonema leibleinii</i> (C. Agardh) Silva, Jahn Ludwig et Menezes	/	/	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	+	/	/
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer et Reichardt	+	+	/
<i>Fallacia mitis</i> (Hustedt) D.G.Mann	+	/	/
<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow) D.G. Mann	+	/	/
<i>Geissleria decussis</i> (Ostrup) Lange-Bertalot et Metzeltin	+	/	/
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	/	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	/	/	+
<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grun.) Lange-Bertalot et Reichardt	/	+	/
<i>Gyrosigma sciotoense</i> (Sullivan et Wormley) Cleve	/	/	+
<i>Lindavia balatonis</i> (Pantocsek) Nakov, Guillory, Julius, Theriot et Alverson	+	/	/
<i>Lindavia tenuistriata</i> (Hustedt) Nakov, Guillory, Julius, Theriot et Alverson	/	+	/
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	/	/	+
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	+	+	/
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	+	+	+
<i>Navicula caterva</i> Hohn et Hellerman	+	+	/
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	+	+	/
<i>Navicula cryptofallax</i> Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+	+
<i>Navicula moskalii</i> Metzeltin, Witkowski et Lange-Bertalot	+	/	/
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	/	+	/
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	/	/	+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Neidiomorpha binodeformis</i> (Krammer) Cantonati, Lange-Bertalot et Angeli	/	/	+
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	+	+	/
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+	+
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	+	/	/
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch	/	/	+
<i>Nitzschia lacuum</i> Lange-Bertalot	+	/	/
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	/	/	+
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow in Van Heurck	/	+	/
<i>Nitzschia perminuta</i> (Grunow) M.Peragallo	+	/	/
<i>Nitzschia tabellaria</i> (Grunow) Grunow	/	/	+
<i>Pantocsekiella costei</i> (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	+	+	/

Локалитет	Сјеничко језеро - брана	Сјеничко језеро – меандри	Сјеничко језеро – ушће Вељушнице
Датум узорковања	3/8/2021	3/8/2021	25/8/2021
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	+	+	/
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W.Smith) Morales	/	/	+
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	/	/	+
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero et Ferrario	/	/	+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	/	/	+
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	+	/	/
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	/	/	+
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	/	+	/
<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) Compère	/	+	/
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	/	/	+

Локалитети на Сјеничком језеру припадају акумулацијама на типу 4 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког потенцијала, одређене су класе еколошког потенцијала (Сл. гласник РС 74/2011) (Табела 3.1.32). Вредност дијатомног индекса IPS указује на II класу еколошког потенцијала и добар и бољи прелиминарни еколошки потенцијал Сјеничког језера.

**Табела 3.1.32.** Класе еколошког потенцијала према IPS дијатомном индексу за локалитете на Сјеничком језеру.

Локалитет	Сјеничко језеро – брана	Сјеничко језеро – ушће Вељушнице	Сјеничко језеро – меандри
Датум узорковања	3/8/2021	25/8/2021	3/8/2021
IPS	15,3	16,0	17,6
<b>Класа еколошког потенцијала</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>

### Биолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала – фитопланктон

Квалитативном анализом фитопланктона утврђено је присуство 214 таксона из 7 раздела: Cyanobacteria (36), Dinophyta (11), Chrysophyta (5), Cryptophyta (7), Bacillariophyta (75), Chlorophyta (74) и Euglenophyta (6) (Табела 3.1.33).

Бројност фитопланктона кретала се од 345 ћел/мл (Сјеничко језеро код бране, на 20 м дубине) до 24.798 ћел/мл (Сјеничко језеро – меандри, на дубини од пола метра).

На свим локалитетима су по бројности доминантне ситне пикоцијанобактерије родова *Aphanocapsa sp.*, *Chroococcus (Eucapsis)*, *Anathese sp.*, због чега је висока и укупна бројност фитопланктона. Највећа процентуални удео цијанобактерија у заједници забележена је на Радоињи код бране, на 0,5 м дубине, у октобру (96,61%). Међутим, биоволумен фитопланктона није висок, па се ова бројност сматра нормалном за дате услове у језеру.

Ситуација на Сјеничком језеру код ушћа Кладнице слична је по питању таксона и бројности, доминантне су цијанобактерије, а највећа вредност забележена је на 5 m дубине (88,54%). Међутим, у погледу биомасе доминирају динофлагелате.

Табела 3.1.33. Списак свих забележених таксона фитопланктона на језерима.

<b>Cyanobacteria</b>	
<i>Anathece</i> (Komárek & Anagnostidis) Komárek, Kastovsky & Jezberová sp. (cf. <i>minutissima</i> (West) Komárek, Kastovsky & Jezberová)	
<i>Aphanocapsa</i> Nägeli sp.	
<i>Aphanocapsa holsatica</i> (Lemmermann) G.Cronberg & Komárek	
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> West & G.S.West	
<i>Chroococcus</i> Nägeli sp.	
<i>Chroococcus limneticus</i> Lemm. (= <i>Limnococcus limneticus</i> (Lemm.) Komárková, Jezberová, O.Komárek & Zapomelová )	
<i>Chroococcus microscopicus</i> Komárková-Legnerová & G.Cronberg (= <i>Eucapsis microscopica</i> (Komárková-Legnerová & G.Cronberg) Komárek & Hindák)	
<i>Chroococcus minimus</i> (Keissler) Lemm.	
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> Nägeli	
<i>Cyanodictyon</i> A.Pascher sp.	
<i>Cyanodictyon</i> cf. <i>planctonicum</i> B.A.Mayer	
<i>Dolichospermum planctonicum</i> (Brunnthal) Wacklin, L.Hoffmann & Komárek	
<i>Geitlerinema</i> (Anagnostidis & Komarek) Anagn sp.	
<i>Geitlerinema amphibium</i> (C.Agardh ex Gomont) Anagnostidis (= <i>Anagnostidinema</i> cf. <i>amphibium</i> (C.Agardh ex Gomont) Strunický, Bohunická, J.R.Johansen & J.Komárek)	
<i>Glaucospira</i> G.Lagerheim sp.	
<i>Homoeothrix</i> (Thuret ex Bornet & Flahault) Kirchner sp.	
<i>Jaaginema</i> Anagnostidis & Komárek sp.	
<i>Komvophoron</i> K.Anagnostidis & J.Komárek sp.	
<i>Komvophoron minutum</i> (Skuja) Anagn. Et Kom	
<i>Limnothrix planctonica</i> (Wolos.) Meffert	
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Kütz.	
<i>Nostoc</i> Vaucher ex Bornet & Flahault sp.	
<i>Oscillatoria limosa</i> Ag.	
<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gomont	
<i>Phormidium</i> Kützing ex Gomont sp.	
<i>Phormidium amoenum</i> (Kütz.) Anagnostidis et Komarek (= <i>Microcoleus amoenus</i> (Gomont) Strunický, Komárek & J.R.Johansen in Strunický & al. 2013)	
<i>Phormidium chalybeum</i> (Mert. Ex Gom.) Anagn. Et Kom.	
<i>Phormidium</i> cf. <i>chlorinum</i> (Kütz ex Gomont) Anagnostidis	
<i>Phormidium tergestinum</i> (Kütz.) Anagn. Et. Kom.	
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	
	<i>Planktothrix agardhii</i> (Gom.) Anagn. Et Kom.
	<i>Pseudanabaena</i> Lauterborn sp.
	<i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemm.) Komarek
	<i>Snowella atomus</i> Komárek & Hindák
	<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek et Hindák
	<i>Snowella litoralis</i> (Häyrén) Kom. & Hind
	36
	<b>Dinophyta</b>
	<i>Amphidinium</i> Claperède & Lachmann sp.
	<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Dujardin
	<i>Diplopsalis acuta</i> (Apstein) Entz
	<i>Gymnodinium</i> Stein sp.
	<i>Peridiniopsis</i> Lemm. sp.
	<i>Peridiniopsis cunningtonii</i> Lemm.
	<i>Peridinium</i> Ehr. spp.
	<i>Peridinium umbonatum</i> Stein
	<i>Peridinium bipes</i> Stein.
	<i>Peridinium willei</i> Huitfeldt-Kaas
	<i>Sphaerodinium cinctum</i> (Ehrenberg) Woloszyńska
	11
	<b>Chrysophyta</b>
	<i>Chromulina</i> L.Cienkowski sp.
	<i>Dinobryon divergens</i> Imhof.
	<i>Kephyrion</i> Pascher sp.
	<i>Mallomonas</i> Perty sp. 1
	<i>Synura</i> Ehr. sp.
	5
	<b>Cryptophyta</b>
	<i>Chroomonas</i> Hansgirg sp.
	<i>Chroomonas acuta</i> Utermöhl
	<i>Cryptomonas</i> Ehr. sp.
	<i>Cryptomonas erosa</i> Ehr.
	<i>Cryptomonas marssonii</i> Skuja
	<i>Rhodomonas</i> G.Karsten sp.
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i> (H.Skuja) G.Novarino, I.A.N.Lucas & S.Morrall
	7
	<b>Bacillariophyta</b>
	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grunow (= <i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot)
	<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki)
	<i>Achnantheidium</i> Kützing sp.
	<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.
	<i>Amphora lybica</i> Ehrenberg
	<i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grun.
	<i>Anomooneis sphaerophora</i> (Ehr.) Phitz.
	<i>Asterionella formosa</i> Hass.
	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simons.



<i>Caloneis schumanniana</i> (Grunow) Cleve
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round
<i>Cyclotella</i> (Kütz.) Bréb.sp.
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek (=Pantocsekiella ocellata (Pantocsek) K.T.Kiss & Ács)
<i>Cyclotella radiososa</i> Grun.
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W.Smith
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W.Sm
<i>Cymbella</i> C.Agardh. sp.
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.
<i>Cymbella amphicephala</i> Naegeli (=Cymbopleura amphicephala (Nägeli ex Kützing) Krammer)
<i>Cymbella cistula</i> (Ehr.) Kirchn
<i>Cymbella delicatula</i> Kütz.
<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) Van Heurck
<i>Cymbella minuta</i> Hilse (=Encyonema minutum (Hilse) D.G.Mann in Round)
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kütz.
<i>Diatoma moniliformis</i> Kütz.
<i>Diatoma vulgare</i> Bory
<i>Diploneis</i> Ehrenberg ex Cleve sp.
<i>Diploneis puella</i> (Schumann) Cleve
<i>Epithemia sorex</i> Kützing
<i>Fragilaria biceps</i> (Kütz.) L.-B.
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton
<i>Fragilaria ulna</i> Sippen acus sensu L.-B. (=Ulnaria acus (Kützing) Aboal)
<i>Fragilaria ulna</i> Sippen angustissima sensu L.-B. (=Ulnaria delicatissima var. angustissima (Grunow) Aboal & P.C.Silva)
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitz.) L.-B. Sippen ulna sensu L.-B. (=Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère)
<i>Gomphonema</i> Ehr. sp.
<i>Gomphonema minutum</i> (Ag.) Ag.
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Horn) Bréb.
<i>Gyrosigma</i> Hassall
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Raben.
<i>Melosira varians</i> Ag.
<i>Meridion circulare</i> (Grev.) Agardh
<i>Navicula</i> Bory sp.
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.
<i>Navicula cuspidata</i> Kütz. (=Craticula cuspidata (Kützing) D.G.Mann)
<i>Navicula lanceolata</i> Ehr.
<i>Navicula menisculus</i> Schumann
<i>Navicula phyllepta</i> Kützing
<i>Navicula pupula</i> Kütz. (=Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkovsky)
<i>Navicula radiososa</i> Kütz.

<i>Navicula recens</i> (L.-B.) I.-B.
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot
<i>Navicula viridula</i> (Kütz.) Ehrenberg
<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> (Kütz.) Cleve (=Navicula rostellata Kützing)
<i>Neidium affine</i> (Ehrenberg) Pfitzer
<i>Nitzschia</i> Hass. sp.
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W.Smith.
<i>Nitzschia calida</i> Grunow (=Tryblionella calida (Grunow) D.G.Mann)
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grun.
<i>Nitzschia linearis</i> (Ag.) W.Smith.
<i>Nitzschia nana</i>
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W.Smith.
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W.Smith.
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith
<i>Pinnularia</i> Ehr. sp.
<i>Sellaphora stroemii</i> (Hustedt) H.Kobayasi in Mayama & al. 2002
<i>Stauroneis</i> Ehr. sp.
<i>Stephanodiscus</i> Ehr. sp.
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow
<i>Surirella minuta</i> Bréb.
75
<b>Chlorophyta</b>
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.
<i>Actinastrum hantzschii</i> var. <i>subtile</i> Wolosz.
<i>Ankyra</i> Fott. Sp.
<i>Carteria globosa</i> Korsh.
<i>Chlamydomonas</i> Ehr. sp.
<i>Chlamydomonas ehrenbergii</i> Gorozhankin
<i>Chlamydomonas globosa</i> J.W.Snow
<i>Chlamydomonas gloeopara</i> Rodhe & Skuja
<i>Chlamydomonas monadina</i> (Ehrenberg) F.Stein (=Microglena monadina Ehrenberg)
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> P.A.Dangeard
<i>Chlorella</i> Beij. sp.
<i>Chlorogonium tetragamum</i> Bohlin
<i>Closterium</i> Nitzsch ex Ralfs sp.
<i>Closterium aciculare</i> T.West
<i>Closterium acutum</i> Bréb.
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i> (Lemm.) Willi Kreiger
<i>Coelastrum astroideum</i> De Not.
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn
<i>Coenochloris</i> Korshikov sp.
<i>Coenochloris</i> cf. <i>hindakii</i> Komárek
<i>Coenochloris</i> cf. <i>ovalis</i> Korš.
<i>Coenocystis planctonica</i> Korshikov

<i>Cosmarium</i> Corda sp.
<i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini ex Ralfs
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood (= <i>Mucidosphaerium pulchellum</i> (H.C.Wood) C.Bock, Proschold & Krienitz)
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.
<i>Eutetramorus fotti</i> (Hind.) Kom. (= <i>Coenochloris fottii</i> (Hindák) Tsarenko)
<i>Fusola viridis</i> J.W.Snow
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat
<i>Kirchneriella irregularis</i> (G.M.Smith) Korshikov
<i>Klebsormidium</i> P.C.Silva, Mattox & W.H.Blackwell sp.
<i>Lagerheimia balatonica</i> (Scherff.) Hind.
<i>Lagerheimia chodatii</i> C.Bernard
<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerheim) Chodat
<i>Lagerheimia genevensis</i> (Chod.) Chod.
<i>Lagerheimia subsalsa</i> Lemm
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korshikov) Hindák
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Com.-Legn.
<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg.
<i>Monoraphidium minutum</i> (Nägeli) Komárková- Legnerová
<i>Monoraphidium tortile</i> (West & G.S.West) Komárková-Legnerová
<i>Mougeotia</i> C.Agardh sp.
<i>Nephrocytium agardhianum</i> Nägeli
<i>Oocystis</i> A. Br. sp.
<i>Oocystis lacustris</i> Chodat
<i>Pandorina morum</i> (O. F. Mull.) Bory
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini (= <i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegewald)
<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>brevicorne</i> A.Br.
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen
<i>Phacotus lenticularis</i> Ehr.
<i>Quadrigula</i> Printz sp.
<i>Radiococcus</i> Shmidle sp.

<i>Scenedesmus bicaudatus</i> Dedus. (= <i>Desmodesmus bicaudatus</i> (Dedusenko) P.M.Tsarenko)
<i>Scenedesmus disciformis</i> (Chodat) Fott & Komárek
<i>Scenedesmus dispar</i> Bréb.
<i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehr.) Chod.
<i>Scenedesmus grahneisii</i> (Heynig) Fott
<i>Scenedesmus linearis</i> Kom.
<i>Scenedesmus longispina</i> Chod.
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.
<i>Scenedesmus semipulcher</i> Hort.
<i>Schroederia</i> Lemmermann sp.
<i>Schroederia setigera</i> (Schröd.) Lemm.
<i>Sphaerocysis planctonica</i> (Korš.) Bourr.
<i>Spirogyra</i> Link sp. (sl. 204, 205)
<i>Staurastrum</i> Meyen ex Ralfs sp.
<i>Stigeoclonium</i> Kützing sp.
<i>Tetraedron minimum</i> (A.Br.) Hansg.
<i>Tetraedron regulare</i> Kütz.
<i>Tetraedron triangulare</i> Korš.
<i>Tetrachlorella incerta</i> Hindák
<i>Tetrastrum glabrum</i> (Roll) Ahlstr.&Tiff
<i>Zygnema</i> C.Agardh sp.
74
<b>Euglenophyta</b>
<i>Euglena agilis</i> Carter
<i>Euglena limnophila</i> Lemm. (= <i>Phacus limnophilus</i> (Lemm.) E.W.Linton & A.Karnkowska-Ishikawa)
<i>Trachelomonas</i> Ehr. sp.
<i>Trachelomonas intermedia</i> Dangeard
<i>Trachelomonas planctonica</i> Svirenko
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr.
6
Укупно
214

## Параметри трофије

Током периода узорковања, у сва три изласка на терен, провидност ни на једном локалитету није била мања од 2,2 метра, што према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) указује на II класу квалитета воде (Табела 3.1.34). Најмања провидност забележена је на локалитету Сјеничко – меандри (2,2 м), а највећа на локалитету Радоиња – брана (4,8 м).

**Табела 3.1.34.** Трофички статус локалитета на основу Карлсоновог индекса.

Локалитет	Датум мерења	Дубина (м)	Класа
Сјеничко - ушће Вељушнице	03/08/2021	3,1	II
Сјеничко - ушће Вељушнице	25/08/2021	2,9	II
Сјеничко - Меандри	03/08/2021	2,2	II
Сјеничко - ушће Кладнице	03/08/2021	3,8	II
Сјеничко - ушће Кладнице	25/08/2021	2,7	II
Сјеничко - брана	25/08/2021	3,5	II
Сјеничко - брана	27/10/2021	3,8	II
Радоиња - брана	24/08/2021	4,8	II
Радоиња - брана	28/10/2021	4,8	II
Златарско језеро - брана	25/08/2021	3	II
Златарско језеро - брана	28/10/2021	4	II

## **Микробиолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала (индикатори фекалног загађења) на акумулацијама**

Током сва три периода узорковања, на основу концентрације *E. coli*, квалитет воде на свим локалитетима се кретао у оквиру друге (II) класе без обзира на дубину узорковања. На основу праћеног микробиолошког параметра фекалног загађења индикативни еколошки потенцијал на свим локалитетима оцењен је као добар.

### **3.2. РЕКЕ ТИП 4**

Према важећем Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) у ТИП 4 површинских вода сврставају се мали и средњи водотоци, на надморској висини преко 500 m, са доминацијом крупне подлоге.

Индикативни статус на овом типу водотока анализиран је на два локалитета (Увац, Чедово и Вапа, Чедово), као и на локалитету Увац испод Радоиње, који према типологији у овом делу тока припада значајно измењеним водним телима на водотоку ТИП 4 (Сл. гласник РС 74/2011).

## **Хемијски и физичко-хемијски параметри оцене еколошког статуса/потенцијала**

Према важећем Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) анализирани су хемијски и физичко-хемијски елементи квалитета на три локалитета који припадају типу 4: Увац-Чедово, Вапа-Чедово и Увац испод Радоиње (Табеле 3.2.1, 3.2.2. и 3.2.3).

**Табела 3.2.1.** Прелиминарна оцена еколошког статуса локалитета Увац-Чедово река на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Увац, Чедово 23/08/2021	Увац, Чедово 26/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	III
pH вредност	I	I
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	IV	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	I	I

**Табела 3.2.2.** Прелиминарна оцена еколошког статуса локалитета Вапа-Чедово река на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Вапа, Чедово 23/08/2021	Вапа, Чедово 26/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	V
pH вредност	I	I
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	V	V
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	I	I

**Табела 3.2.3.** Прелиминарна оцена еколошког потенцијала локалитета Увац испод Радоиње на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Увац испод Радоиње 03/08/2021	Увац испод Радоиње 24/08/2021	Увац испод Радоиње 28/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	III	II	III
pH вредност	II	II	II
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	III	IV	III
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II	II	II

## Биолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала – водени макробескичмењаци

### Увац - Чедово

Узорковање на локалитету Увац - Чедово обављено је у августу и октобру 2021. године.

Анализом фауне дна забележено је укупно 66 таксона водених макробескичмењака из 12 таксономских група (Табела 3.2.4), а укупно је забележено 568 индивидуа.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету има група Insecta (93%) у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини готово половину заједнице. У августовском узорку 91% заједнице чинили су инсекти. Међу инсектима доминирале су врсте из фамилије Chironomidae са 51%. Слично је забележено и у октобарском узорку, 95,5% заједнице чинили су инсекти од чега су 46% биле врсте из фамилије Chironomidae. Група Plecoptera је у августу чинила 23% забележене заједнице, док је у октобру чинила свега 0,2%. Инсекти из реда Ephemeroptera су у августу чинили свега 2,56% забележене заједнице, међутим у октобру је њихов удео у заједници био знатно већи, 17,96%.

Остале забележене групе имале су мањи удео у забележеној заједници Gastropoda (2,5%), Bivalvia (око 1%), Oligochaeta (3%) и Nematoda (0,2%).

Највећу бројност имале су врсте *Caenis luctuosa* (Burmeister, 1839) (Ephemeroptera), *Tvetenia clavescens* agg. и *Procladius* sp. (Chironomidae).

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Увац код Чедова, утврђено је да је највећи проценат забележених таксона толерантан на средњи ниво органског загађења и може се окарактерисати као β- мезосапробан (26,34%). α- мезосапробни таксони забележени су са процентуалним уделом од 13,75%. Врсте адаптиране на ниско органско загађење (олиго-сапробне) биле су заступљене са 10,15%. Мањи процентуални удео у забележеној заједници имали су полисапробни (1,24%) као и ксеносапробни таксони (1,45%). За 47% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредност сапробног индекса указује на III класу квалитета воде на основу узорка узетог у августу, односно на II класу квалитета воде на основу узорка узетог у октобру

на локалитету Увац код Чедова (Сл. гласник 74/2011). Процентуално учешће подфамилије Tubificinae је ниско, па је и на основу овог параметра на овом локалитету достигнут добар индикативни статус. Укупан број забележених таксона је велики, па је на основу овог параметра и на основу вредности индекса диверзитета (метода Shannon-Weaver) индикативни статус на локалитету Увац код Чедова оцењен као одличан. На основу BMWP и ASPT сора достигнут је добар индикативни статус. Вредности ЕТР индекса и број осетљивих таксона у августовском узорку указују на нешто слабији (IV класа)/лош статус (V класа), док је на основу узорка узетог у октобру постигнут добар/одличан индикативни статус (Табела 3.2.5).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Увац код Чедова, индикативни статус према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као слаб до лош, што значи да је на овом локалитету IV, односно V класа воде (Табела 3.2.6).

**Табела 3.2.4.** Забележени таксони на локалитету Увац, Чедово.

Назив врста/Локалитети	Увац, Чедово 23/08/2021	Увац, Чедово 26/10/2021
<b>Nematoda</b>		+
<b>Oligochaeta</b>		
<i>Nais bretscheri</i> Michaelsen, 1899		+
<i>Aulodrilus pluriseta</i> (Piguet, 1906)	+	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862		+
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)	+	
<i>Stylo-drilus heringianus</i> Claparede, 1862	+	+
<b>Diptera</b>		
Simuliidae Gen. sp.		+
Ceratopogonidae Gen. Sp.		+
<i>Atherix ibis</i> (Fabricius, 1798)	+	+
<i>Antocha</i> sp.		+
<i>Dicranota</i> sp.	+	+
<b>Ephemeroptera</b>		
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764	+	+
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister, 1839)		+
<i>Caenis</i> sp.	+	
<i>Baetis muticus</i> (Linnaeus, 1758)		+
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)		+
<i>Torleya major</i> (Klapalek, 1905)		+
<b>Coleoptera</b>		
<i>Oulimnius tuberculatus</i> Muller 1806 Lv.		+
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758) Lv.		+
<i>Gyrinus (Gyrinus) aeratus</i> Lv. Stephens, 1835.		+
<i>Elmis aenea</i> (Müller, P.W.J., 1806)		+

Назив врста/Локалитети	Увац, Чедово 23/08/2021	Увац, Чедово 26/10/2021
<i>Limnius volckmari</i> (Panzer, 1793)		+
<b>Plecoptera</b>		
<i>Leuctra hippopus</i> -Gr.	+	
<i>Isoperla grammatica</i> (Poda, 1761)		+
<b>Odonata</b>		
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)		+
<b>Trichoptera</b>		
<i>Athripsodes cinereus</i> (Curtis, 1834)		+
<i>Cyrnus trimaculatus</i> (Curtis, 1834)	+	+
<i>Glossosoma</i> sp.		+
<i>Oecetis</i> sp.		+
<i>Silo nigricornis</i> (Pictet, 1834)	+	+
<i>Molanna angustata</i> Curtis, 1834.		+
<i>Hydropsyche instabilis</i> (Curtis, 1834)	+	
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	+	
<i>Hydropsyche fulvipes</i> (Curtis, 1834)		+
<i>Hydropsyche</i> sp.	+	
<i>Cheumatopsyche lepida</i> (Pictet, 1834)		+
<i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius, 1775)	+	+
<i>Rhyacophila dorsalis</i> (Curtis, 1834)		+
<i>Oecetis testacea</i> (Curtis, 1834)	+	
<i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius, 1781)		+
<b>Megaloptera</b>		
<i>Sialis lutaria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<b>Hydrachnidia Gen. Sp.</b>		+
<b>Chironomidae</b>		
<i>Ablabesmyia monilis</i> agg.	+	+
<i>Chironomus</i> sp.		+
<i>Conchapelopia</i> agg.	+	
<i>Corynoneura lobata</i> Edwards, 1924		+
<i>Diamesa</i> sp.		+
<i>Eukiefferiella</i> sp.		+
<i>Endochironomus albipennis</i> Meigen, 1830		+
<i>Microtendipes</i> gr. <i>pedellus</i>		+
<i>Monopelopia tenuicalcar</i> (Kieffer, 1918)		+
<i>Orthocladius</i> sp.		+
<i>Paracladius conversus</i> (Walker, 1856)	+	
<i>Potthastia</i> gr. <i>gaedii</i>	+	
<i>Procladius</i> sp.	+	+
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	+	
<i>Tanytarsus</i> sp.		+
<i>Tvetenia clavescens</i> agg.		+
<i>Virgatanytarsus arduennensis</i> (Goetghebuer, 1922)	+	
<b>Bivalvia</b>		
<i>Pisidium</i> sp.	+	
<b>Gastropoda</b>		
<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F.Müller, 1774		+
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	+	
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	
<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)		+



**Табела 3.2.5.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког статуса на локалитету Увац, Чедово на основу заједнице водених макробескичмењака.

Параметри/Локалитети	Увац, Чедово 23/08/2021	Увац, Чедово 26/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	2,116	1,95
BMWP скор	77	167
ASPT скор	5,5	6,68
Индекс диверзитета (метода ShannonWeaver)	2,737	3,285
Укупан број таксона	24	50
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	2,65	0,61
ЕРТ индекс	8	17
Број осетљивих таксона	1	10

**Табела 3.2.6.** Оцена индикативног статуса локалитета Увац, Чедово на основу анализираних биолошких параметара.

Параметри/Локалитети	Увац, Чедово 23/08/2021	Увац, Чедово 26/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	III	II
BMWP скор	II	I
ASPT скор	II	II
Индекс диверзитета (метода ShannonWeaver)	I	I
Укупан број таксона	I	I
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	+	+
ЕТР индекс	IV	II
Број осетљивих таксона	V	I

\*није постигнут добар индикативни статус

+постигнут је добар индикативни статус

### **Вапа - Чедово**

Узорковање на локалитету Вапа - Чедово је обављено је у августу и октобру 2021. године.

Анализом фауне дна забележено је укупно 28 таксона водених макробескичмењака из 7 таксономских група (Табела 3.2.7), док је укупна бројност организама износила 7057 индивидуа у оба изласка.

Инсекти су чинили чак 98,77% заједнице макробескичмењака у узорку узетом на локалитету Вапа, Чедово у августу. Међу инсектима доминирале су врсте реда Diptera са 98,17%, док су Ephemeroptera биле заступљене са свега 0,6%. Малу бројност имале су и Hirudinea (0,99%) и Oligochaeta (0,25%). Слично је забележено и у узорку узетом у

октобару, с тим да су Diptera чиниле 75,46% заједнице, а Ephemeroptera 0,52%. У овом узорку забележен је и већи удео Oligochaeta у заједници (22,56%), док су остале групе (Coelenterata, Gastropoda, Bivalvia и Hirudinea) имале удео мањи од 1%.

У оквиру реда Diptera, Simuliidae и Chironomidae су биле најзаступљеније и приближно једнаке бројности. Међу хириномидама највећу бројност имале су врсте рода *Cricotopus*, *Paratanytarsus dissimilis* (Johannsen, 1905), *Polypedilum nubeculosum* (Meigen, 1804) (Chironomidae).

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Вапа, Чедово у узорку узетом у августу, за чак 98,4% забележених таксона нема података о сапробиолошкој валенци те није било могуће израчунати вредност сапробног индекса. У узорку узетом на овом локалитету у октобру за 63,3% таксона није било података о сапробиолошкој валенци, 12,11% је полисапробно, 10,1% је  $\beta$ -мезосапробано, док су  $\alpha$ -мезосапробни таскони забележени са процентуалним уделом од 11%. Врсте адаптиране на ниско органско загађење (олиго-сапробне) биле су заступљене са 3,16%, док је ксеносапробних таксона било свега 0,02%.

Вредност сапробног индекса указује на IV класу квалитета воде на основу узорка узетог у октобру на локалитету Вапа, Чедово (Сл. гласник 74/2011). У узорку узетом у августу процентуално учешће подфамилије Tubificinae је ниско, те се на основу овог параметра може закључити да је на овом локалитету достигнут добар индикативни статус што није случај и у октобру. Укупан број забележених таксона је велики, па је на основу овог параметра индикативни статус на локалитету Вапа, Чедово оцењен као одличан као и на основу вредности индекса диверзитета (метода Shannon-Weaver) (I класа). На основу вредности ЕТР индекса, BMWP, ASPT скорa и броја осетљивих таксона индикативни статус је лош (Табела 3.2.8).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Вапа, Чедово индикативни статус према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као лош, што значи да је на овом локалитету V класа воде (Табела 3.2.9).

**Табела 3.2.7.** Забележени таксони на локалитету Вапа, Чедово.

Назив врста/Локалитети	Вапа, Чедово 23/08/2021	Вапа, Чедово 26/10/2021
<b>Oligochaeta</b>		
<i>Aulodrilus pluriseta</i> (Piguet, 1906)	+	+
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	+	+

Назив врста/Локалитети	Вапа, Чедово 23/08/2021	Вапа, Чедово 26/10/2021
<i>Limnodrilus claparedeanus</i> Ratzel, 1868		+
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)	+	
<b>Hirudinea</b>		
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Erpobdella vilnensis</i> (Liskiewicz, 1925)	+	+
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Glossiphonia nebulosa</i> Kalbe, 1964	+	+
<i>Glossiphonia concolor</i> (Apathy, 1888)	+	
<b>Diptera</b>		
Simuliidae Gen. sp.	+	+
<b>Ephemeroptera</b>		
<i>Baetis fuscatus</i> (Linnaeus, 1761)	+	+
<i>Baetis meridionalis</i> Ikonomov, 1954	+	
<i>Baetis lutheri</i> Muller-Liebenau, 1967	+	
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)		+
<i>Baetis</i> sp.		+
<b>Hydra sp.</b>		+
<b>Chironomidae</b>		
<i>Cricotopus</i> sp.	+	+
<i>Dicrotendipes</i> sp.	+	
<i>Nanocladius</i> gr. <i>dichromus</i>	+	
<i>Orthocladius</i> sp.		+
<i>Paratanytarsus dissimilis</i> (Johannsen, 1905)		+
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)		+
<i>Rheotanytarsus</i> sp.	+	
<i>Tanytarsus</i> sp.	+	+
<i>Thienemanniella</i> sp.	+	+
<i>Tvetenia clavescens</i> agg.	+	+
<b>Bivalvia</b>		
<i>Pisidium</i> sp.		+
<b>Gastropoda</b>		
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)		+
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)		+
<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)		+

**Табела 3.2.8.** Вредности биолошких параметара за оцену индикативног статуса на локалитету Вапа, Чедово на основу заједнице водених макробескичмењака.

Параметри/Локалитети	Вапа, Чедово 23/08/2021	Вапа, Чедово 26/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	/	3,07
BMWP скор	18	27
ASPT скор	3	3
Индекс диверзитета (метода ShannonWeaver)	1,621	2,128
Укупан број таксона	20	24
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	0,25	22,56
ЕТР индекс	3	3
Број осетљивих таксона	0	0

**Табела 3.2.9.** Оцена еколошког статуса локалитета Вапа, Чедово на основу анализираних биолошких параметара.

Параметри/Локалитети	Вапа, Чедово 23/08/2021	Вапа, Чедово 26/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	III	IV
BMWP скор	V	V
ASPT скор	IV-V	IV-V
Индекс диверзитета (метода ShannonWeaver)	II	II
Укупан број таксона	I-II	I
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	*	+
ЕТР индекс	V	V
Број осетљивих таксона	V	V

\*није постигнут добар индикативни статус  
+постигнут је добар индикативни статус

### Увац испод Радоиње

Узорковање на локалитету Увац испод Радоиње је обављено два пута током августа и једном у октобру.

Забележено је укупно 68 таксона водених макробескичмењака из 14 таксономских група (Табела 3.2.10), док је укупна бројност организама износила 2642 индивидуе за сва три изласка.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету има група Insecta (60,52%) у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини готово

половину укупне заједнице (49,34%). Група Gastopoda је такође бројна (25,67%), као и група Crustacea, међу којима су забележени само представници фамилије Gammaridae, са процентуалним учешћем од 11,14% у укупној заједници. Остале забележене групе процентуално су заступљене са мање од 2% (Bivalvia, Oligochaeta, Hirudinea)

Забележена је значајна бројност представника групе Gastopoda, од којих се издваја фамилија Hydrobiidae, чији су представници били забележени и бројни приликом сва три узорковања. Врста *Gammarus balcanicus* Schäferna, 1923 такође је значајан представник заједнице водених макробескичмењака на овом локалитету, а такође се издвајају великом бројношћу представници фамилије Chironomidae, посебно таксони *Paratrissocladius excerptus* (Walker, 1856), *Heterotrissocladius gr. marcidus*, *Tanytarsus* sp., *Corynoneura lobata* Edwards, 1924 и *Apsectrotanypus trifascipennis* (Zetterstedt, 1838).

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Увац испод Радоиње, највећи проценат забележених таксона толерантан је на средњи ниво органског загађења и може се окарактерисати као  $\beta$ -мезосапробан (17,6%).  $\alpha$ -мезосапробни таксони забележени су са процентуалним уделом од 8,5%. Врсте адаптиране на ниско органско загађење (олиго-сапробне) биле заступљене са 9,72%. Мањи процентуални удео у забележеној заједници имали су и полисапробни (0,81%) као и ксеносапробни таксони (0,94%). За 62,42% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредности сапробног индекса приликом сва три изласка по Правилнику (Сл. Гласник 74/2011) указују на то да је постигнут добар еколошки потенцијал, односно да је на испитиваном локалитету II класу квалитета воде. Исто важи и за процентуално учешће подфамилије Tubificinae, индекса диверзитетa (метода Shannon-Weaver) и укупаног броја забележених таксона, чије вредности такође указују да испитивани локалитет има II класу квалитета воде, односно да је достигнут добар потенцијал. Вредности BMWP скорa и EPT индекса указују на добар до умерен потенцијал (II и III класа воде) (Табела 3.2.11).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака на истраживаном локалитету Увац испод Радоиње индикативни еколошки потенцијал према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као добар до измењен, што значи да је на овом локалитету класа воде II, односно III (Табела 3.2.12).

**Табела 3.2.10.** Забележени таксони на локалитету Увац испод Радоиње приликом три изласка.

Назив таксона/Локалитети	Увац испод Радоиње 03/08/2021	Увац испод Радоиње 24/08/2021	Увац испод Радоиње 28/10/2021
<b>Nematoda</b>	+		
<b>Oligochaeta</b>			
<i>Stylaria lacustris</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+
<i>Aulodrilus plurisetus</i> (Piguet, 1906)	+		
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)		+	
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)		+	+
<i>Psammoryctides barbatus</i> (Grube, 1861)	+		
<i>Stylodrilus heringianus</i> Claparede, 1862	+	+	
<b>Hirudinea</b>			
<i>Dina dinarica</i> (Sket, 1968)			+
Erpobdellidae juv			+
<i>Glossiphonia nebulosa</i> Kalbe, 1964	+	+	+
Glossiphoniidae juv.	+	+	
<b>Diptera</b>			
Ceratopogonidae Gen. Sp.		+	
Chrysops sp.		+	+
Clinocera sp.	+		
Dixa sp.	+		
<b>Crustacea</b>			
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1923	+	+	+
<i>Gammarus</i> sp.			+
Gammaridae	+	+	
<b>Ephemeroptera</b>			
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764		+	
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)		+	+
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)			+
<i>Heptagenia sulphurea</i> (Muller, 1776)			+
<i>Serratella ignita</i> (Poda, 1761)		+	
<b>Coleoptera</b>			
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758) Lv.			+
<i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758) Lv.	+		
<i>Elmis aenea</i> (Müller, P.W.J., 1806) Lv.			+
Scirtes sp. Lv.	+		
Laccobius sp. Lv	+		
<b>Plecoptera</b>			
<i>Nemura cinerea</i> (Retzius, 1783)	+	+	+
<b>Odonata</b>			

Назив таксона/Локалитети	Увац испод Радоиње 03/08/2021	Увац испод Радоиње 24/08/2021	Увац испод Радоиње 28/10/2021
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	+		
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	+		
<b>Trichoptera</b>			
<i>Oecetis</i> sp.	+		
<i>Chaetopteryx villosa</i> (Fabricius, 1798)		+	
<i>Halesus digitatus</i> (Schrank, 1781)	+		
<i>Tinodes</i> sp.			+
<i>Limnephilus decipiens</i> (Kolenati, 1848)		+	+
<i>Sericostoma personatum</i> (Kirby & Spence, 1826)			+
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis, 1834)		+	+
<b>Megaloptera</b>			
<i>Sialis lutaria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
<b>Hydrachnidia Gen. Sp.</b>			+
<b>Chironomidae</b>			
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i> (Zetterstedt, 1838)	+	+	+
<i>Conchapelopia</i> agg.	+		+
<i>Corynoneura lobata</i> Edwards, 1924	+		
<i>Corynoneura</i> sp.			+
<i>Epoicocladus ephemere/flavens</i> (Malloch, 1915)			+
<i>Heterotrissocladus gr. marcidus</i>	+		
<i>Macropelopia</i> sp.			+
<i>Metriocnemus gr. eurynotatus</i> (hygropetricus type)	+		
<i>Microtendipes gr. pedellus</i>			+
<i>Paratrissocladus excerptus</i> (Walker, 1856)	+	+	+
<i>Procladius</i> sp.	+	+	
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	+	+	
<i>Psectrotanypus varius</i> (Fabricius, 1787)	+		
<i>Tanytarsus</i> sp.	+	+	+
<i>Thienemanniella</i> sp.		+	+
<i>Tvetenia clavescens</i> agg.	+		+
<i>Zavrelimyia</i> sp.	+	+	+
<b>Bivalvia</b>			
<i>Pisidium</i> sp.	+		
<b>Gastropoda</b>			
<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F.Müller, 1774		+	+
<i>Ferrissia californica</i> (Rowell, 1863)			+
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	+		+
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	+		
<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)			+

Назив таксона/Локалитети	Увац испод Радоиње 03/08/2021	Увац испод Радоиње 24/08/2021	Увац испод Радоиње 28/10/2021
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)	+		
Succineidae Gen. sp.	+	+	
<i>Valvata cristata</i> O. F. Müller, 1774	+		
Hydrobiinae Gen. sp.	+	+	+
Bythinella sp.			+

**Табела 3.2.11.** Вредности параметара за индикативну оцену еколошког потенцијала на локалитету Увац испод Радоиње на основу заједнице водених макробескичмењака.

Параметри/Локалитети	Увац испод Радоиње 03/08/2021	Увац испод Радоиње 24/08/2021	Увац испод Радоиње 28/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	1.772	1.983	1.957
BMWP скор	84	70	107
Индекс диверзитета (метода ShannonWeaver)	2.862	2.528	2.022
Укупан број таксона	39	28	37
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	0.23	1.05	0.33
ЕТР индекс	3	7	8

**Табела 3.2.12.** Индикативна оцена еколошког потенцијала локалитета Увац испод Радоиње на основу заједнице водених макробескичмењака.

Параметри	Увац испод Радоиње 03/08/2021	Увац испод Радоиње 24/08/2021	Увац испод Радоиње 28/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	II	II	II
BMWP скор	II	II-III	II
Индекс диверзитета (метода ShannonWeaver)	II	II	II
Укупан број таксона	II	II	II
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	II	II	II
ЕТР индекс	III	II	II
<b>Укупан потенцијал/класа</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>II</b>



## Биолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала – фитобентос

### Увац

Узорковање фитобентоса на Увцу је спроведено на локалитетима Увац – Чедово и Увац, испод Радоиње, током два циклуса истраживања. У узорцима је забележен укупно 51 таксон силикатних алги (Табела 3.2.13). Према највећој разноврсности издвајају се родови *Navicula* (7), *Nitzschia* (6), *Achnanthydium* (5) и *Cocconeis* (5).

На локалитету Увац – Чедово идентификовано је 36 таксона, 28 током другог циклуса истраживања и 23 током трећег. У узорку из другог циклуса истраживања у заједници силикатних алги кодоминантне су биле врсте *A. pyrenaicum* и *Cymbella parva* (по 19,23%), а субдоминантне *Navicula capitatoradiata* (17,07%) и *A. minutissimum* (12,74%). Током трећег циклуса, као најбројнији таксони су се издвојили чланови рода *Achnanthydium* – *A. pyrenaicum* (40,34%) и *A. minutissimum* (32,37%). На локалитету Увац, испод Радоиње бележи се мањи број таксона – 27, од кога је 16 таксона утврђено током другог и 19 таксона током трећег циклуса истраживања. Најбројнији чланови заједнице силикатних алги у узорку из другог циклуса истраживања били су *Cocconeis euglypta* (43,05%) и *A. pyrenaicum* (30,3%), док је у трећем доминирала врста *A. minutissimum* (65,46%).

На основу индикаторских вредности (Van Dam et al., 1994), велики број силикатних алги забележених у узорцима са локалитета Увац – Чедово припада  $\beta$ -мезосапробним таксонима, с тим што је током другог циклуса истраживања значајан и удео  $\alpha$ -мезосапробних таксона. У односу на трофичност, највише је било мезортофних и еутрофних таксона, али и индиферентних током трећег циклуса истраживања. На локалитету Увац, испод Радоиње значајан део заједнице силикатних алги чине  $\beta$ -мезосапробни таксони. Током другог циклуса истраживања, утврђено је највише мезортофних и еутрофних таксона, док су током трећег доминантни таксони били индиферентни у односу на трофичност.

**Табела 3.2.13.** Таксони силикатних алги идентификовани у узорцима фитобентоса са реке Увац.

Локалитет	Увац – Чедово		Увац, испод Радоиње	
Датум узорковања	23.8.2021.	26.10.2021.	24.8.2021.	28.10.2021.
<b>Таксон</b>				
<i>Achnanthydium atomoides</i> Monnier, Lange-Bertalot et Ector	+	/	/	/
<i>Achnanthydium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	+	+	/	/
<i>Achnanthydium latecephalum</i> H.Kobayasi	+	/	/	/
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	+	+	+	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+	/	+
<i>Aulacoseira pusilla</i> (Meister) Tuji et Houki	+	/	/	/
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	+	/	/	/
<i>Caloneis schumanniana</i> var. <i>biconstricta</i> (Grunow) Reichelt	/	/	/	+
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	+	+	+	+
<i>Cocconeis euglyptoides</i> (Geitler) Lange-Bertalot	/	/	/	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	+	+	/	/
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	/	/	/	+
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	/	/	+	/
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	/	+
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchner	+	+	/	/
<i>Delicata delicatula</i> (Kützing) Krammer	+	/	/	/
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	/	/	+	+
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	+	+	/	/
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	/	+	/	+
<i>Ellerbeckia arenaria</i> (Moore ex Ralfs) Crawford	/	/	+	/
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	+	+	/	/
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	/	/	+	/
<i>Epithemia goeppertiana</i> Hilse	/	/	+	+
<i>Fragilaria microvaucheriae</i> C.E. Wetzel et Ector	+	/	/	/
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	/	+	/	/
<i>Gomphonema elegantissimum</i> E.Reichardt et Lange-Bertalot	/	/	+	/
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lange-Bertalot	/	/	/	+
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	+	/	/	/
<i>Gyrosigma sciotoense</i> (Sullivan et Wormley) Cleve	/	/	+	/
<i>Melosira varians</i> Agardh	+	/	/	/
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	/	+	/	+
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	+	+	/	/
<i>Navicula caterva</i> Hohn et Hellerman	/	+	/	/
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	/	+	/	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+	+	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	+	+	/	+
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	/	/	+	/
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.M.Smith	/	+	/	/
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+	/	/

<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	+	+	/	/
<i>Nitzschia heufleriana</i> Grunow	/	+	/	/
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith	+	/	/	/
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	+	/	/	/
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	/	/	+	+
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W.Smith) Morales	/	/	+	/
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	+	/	/	/
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	/	/	+	+
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	+	/	/	/
<i>Surirella lacrimula</i> English	/	+	/	/
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	+	/	+	+

Локалитети на реци Увац припадају типу 4 водотока, с тим што се локалитет Увац, испод Радоиње класификује као *значајно измењено водно тело* (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког статуса/потенцијала, према граничним вредностима дијатомних индекса за тип 4 водотока (Сл. гласник РС 74/2011), одређене су класе еколошког статуса (Табела 3.2.14). На основу индекса који указује на нижу класу издвојена је класа еколошког статуса која ће се даље користити у оцени прелиминарног еколошког статуса/потенцијала. На основу вредности дијатомних индекса, прелиминарни еколошки статус на локалитету Увац, Чедово се може оценити као одличан (I класа еколошког статуса), док се прелиминарни еколошки потенцијал на локалитету Увац, испод Радоиње може оценити као добар и бољи (II класа еколошког статуса).

**Табела 3.2.14.** Класа еколошког статуса/потенцијала према дијатомним индексима IPS и СЕЕ за локалитете на реци Увац.

Локалитет	Увац, Чедово		Увац, испод Радоиње	
	23/08/2021.	26/10/2021.	24/08/2021.	28/10/2021.
IPS	16,3	18,0	17,0	18,9
Класа екол. статуса	I	I	II	II
СЕЕ	15,3	17,0	17,9	17,6
Класа екол. статуса	I	I	II	II
<b>Класа еколошког статуса/потенцијала на основу фитобентоса</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>II</b>

## Вапа

Током спроведеног истраживања, узорци фитобентоса су прикупљени са на реци Вапи са локалитета Чедово. Идентификовано је укупно 42 таксона силикатних алги, од чега 28 током другог и 31 таксон током трећег циклуса истраживања (Табела 3.2.15). Највећа разноврсност се бележи у оквиру родова *Nitzschia* (8), *Navicula* (6) и *Gomphonema* (5).

На локалитету Вапа – Чедово током другог циклуса истраживања, издваја се таксон *Nitzschia fonticola* (27,95%) као доминантан, док се *Eolimna subminuscula* (9,88%), *A. minutissimum* (9,64%) и *Nitzschia paleacea* (7,47%) јављају као субдоминантни. Током трећег циклуса истраживања, највећи процентуални удео у забележеној заједници силикатних алги имали су таксони *A. pyrenaicum* (32,77%), *Amphora pediculus* (24,82%) и *Achnantheidium latecephalum* (16,63%).

Значајни број силикатних алги забележених у узорцима са Вапе, припада  $\beta$ -мезосапробним таксонима (Van Dam et al., 1994), док се током другог циклуса истраживања у заједници јављају и  $\alpha$ -мезосапробни до полисапробни таксони. У односу на трофичност, највише је било показатеља мезортофних и еутрофних услова.

**Табела 3.2.15.** Таксони силикатних алги идентификованих у узорцима фитобентоса са реке Вапе.

Локалитет	Вапа – Чедово	
	23/08/2021.	26/10/2021.
<b>Таксон</b>		
<i>Achnantheidium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	+	/
<i>Achnantheidium latecephalum</i> H.Kobayasi	/	+
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+
<i>Achnantheidium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	/	+
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow) Lange-Bertalot	+	/
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	/	+
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	+	+
<i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) D.G. Mann	+	/
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	+	/
<i>Encyonema lange-bertalotii</i> Krammer	+	/
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	/	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser Lange-Bertalot et Metzeltin	+	+
<i>Geissleria decussis</i> (Ostrup) Lange-Bertalot et Metzeltin	/	+
<i>Gomphonema micropus</i> Kützing	+	+

Локалитет	Вапа – Чедово	
Датум узорковања	23/08/2021.	26/10/2021.
Таксон		
<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh	+	/
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	+	+
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lange-Bertalot	+	/
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	/	+
<i>Halamphora montana</i> (Krasske) Levkov	+	/
<i>Mayamaea permitis</i> (Hustedt) Bruder et Medlin	+	+
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	/	+
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	/	+
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	+	+
<i>Navicula caterva</i> Hohn et Hellerman	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	+	/
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	/	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	/	+
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.M.Smith	/	+
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	+	/
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt	/	+
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	+	+
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith	/	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	+	+
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	+	+
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	+	+
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero et Ferrario	+	+
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	+	+
<i>Sellaphora seminulum</i> (Grunow) D.G. Mann	+	/
<i>Surirella lacrimula</i> English	/	+

Локалитет на реци Вапи припада типу 4 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког статуса/потенцијала, према граничним вредностима дијатомних индекса за тип 4 водотока (Сл. гласник РС 74/2011), одређене су класе еколошког статуса (Табела 3.2.16). На основу индекса који указује на нижу класу издвојена је класа еколошког статуса која ће се даље користити у оцени прелиминарног еколошког статуса/потенцијала. На основу вредности дијатомних индекса, прелиминарни еколошки статус на локалитету Вапа, Чедово се може оценити као лош (IV класа еколошког статуса) током другог циклуса истраживања и као добар (II класа еколошког статуса) током трећег циклуса истраживања.

**Табела 3.2.16.** Класа еколошког статуса/потенцијала према дијатомним индексима IPS и СЕЕ за локалитет на реци Вапи.

Локалитет	Вапа, Чедово	
Датум узорковања	23/08/2021.	26/10/2021.
IPS	10,9	14,9
Класа екол. статуса	IV	II
СЕЕ	10,8	15,8
Класа екол. статуса	II	I
<b>Класа еколошког статуса на основу фитобентоса</b>	<b>IV</b>	<b>II</b>

### 3.3. РЕКЕ ТИП 6

Према важећем Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) у ТИП 6 површинских вода сврставају се мали водотоци изван подручја Панонске низије који нису обухваћени типовима 3 и 4, као и водотоци који нису обухваћени Правилником о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. гласник РС 96/10).

Реке које припадају типу 6 представљају веома разноврсну групу водотокова, првенствено са становишта особина заједница водених организама, али и карактеристика станишта, односно абиотичке компоненте. Истраживани локалитети узорковања у оквиру овог типа су: река Злошница (код магистрале и код села Вилови), Кладница, Вељушница, Марића река и Тисовица.

#### **Хемијски и физичко-хемијски параметри оцене еколошког статуса/потенцијала**

Према важећем Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011) анализирани су хемијски и физичко-хемијски елементи квалитета на шест локалитета који припадају водним телима типа 6: Злошница - Вилови

(Табела 3.3.1), Злошница - магистрала (Табела 3.3.2), Марића река (Табела 3.3.3), Вељушница (Табела 3.3.4), Кладница (Табела 3.3.5) и Тисовица Штитково (Табела 3.3.6).

**Табела 3.3.1.** Прелиминарна оцена еколошког статуса локалитета Злошница - Вилови на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Злошница, Вилови 04/08/2021	Злошница, Вилови 24/08/2021	Злошница, Вилови 26/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	III	I	III
pH вредност	I	I	I
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	II	III	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	I	I	I

**Табела 3.3.2.** Прелиминарна оцена еколошког статуса локалитета Злошница - магистрала на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Злошница, магистрални пут 02/08/2021	Злошница, магистрални пут 24/08/2021	Злошница, магистрални пут 26/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	II	II
pH вредност	I	I	I
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	IV	V	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II	I	I

**Табела 3.3.3.** Прелиминарна оцена еколошког статуса локалитета Марића река на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Марића река 02/08/2021	Марића река 24/08/2021	Марића река 26/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	I	V
pH вредност	I	I	I
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	II	IV	IV
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	II	I	I

**Табела 3.3.4.** Прелиминарна оцена еколошког статуса локалитета Вељушница на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Вељушница 03/08/2021	Вељушница 25/08/2021	Вељушница 27/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	I	I	III
pH вредност	I	I	I
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	I	II	III
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	I	I	I

**Табела 3.3.5.** Прелиминарна оцена еколошког статуса локалитета Кладница река на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Кладничка река 03/08/2021	Кладничка река 25/08/2021	Кладничка река 27/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	II	II	III
pH вредност	I	I	I
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	I	V	II
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	I	I	I

**Табела 3.3.6.** Прелиминарна оцена еколошког статуса локалитета Тисовица Штитково река на основу хемијских и физичко-хемијских елемената квалитета воде.

Параметри/локалитет	Тисовица Штитково 23/08/2021	Тисовица Штитково 27/10/2021
Растворени кисеоник (mg/l)	V	III
pH вредност	I	I
Ортофосфати (PO <sub>4</sub> -P) (mg/l)	I	II
Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (mg/l)	I	I

## Биолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала – водени макробескичмењаци

### Река Злошница

Истраживање реке Злошнице обухватило је два локалитета: Злошница - Вилови и Злошница магистрални пут. На одабраним локалитетима извршено је прикупљање узорка у три циклуса (почетком и крајем августа и у другој половини октобра).

### Злошница - Вилови

Анализом фауне дна забележено је укупно 85 таксона водених макробескичмењака у оквиру 15 таксономских група (Табела 3.3.7) и изоловано је и идентификовано 4409 јединки, узимајући у обзир сва три циклуса истраживања.

Највеће процентуално учешће у заједници на овом локалитету имале су инсекатске групе Diptera (46,34%), Ephemeroptera (33,73%) и Trichoptera (5,4%). У оквиру Diptera, издваја се фамилија Chironomidae са 46,61% удела у укупној заједници. Значајан удео у заједници чинила је и група Oligochaeta (7,4%), док су остале таксономске групе биле заступљене са мање од 2%.



Са 21 забележеним таксоном фамилија Chironomidae је и најразноврснија у укупној заједници. По бројности се издвајају таксони *Monopelopia tenuicalcar* (Kieffer, 1918), *Orthocladius* sp. и *Tanytarsus* sp. Значајан диверзитет је утврђен и у оквиру Ephemeroptera (13 таксона), а најбројнији представници били су таксони *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835) и *Ephemera danica* Müller, 1764, регистровани током сва три узорковања на овом локалитету. Врста *Nais bretscheri* Michaelsen, 1899, из групе Oligochaeta значајан је представник заједнице водених макробескичмењака на овом локалитету, узимајући у обзир укупну бројност.

**Tabela 3.3.7.** Забележени таксони на локалитету Злошница, Вилови у оквиру три циклуса истраживања.

Назив таксона/Локалитети	Злошница, Вилови 04/08/2021	Злошница, Вилови 24/08/2021	Злошница, Вилови 26/10/2021
<b>Turbellaria</b>			
<i>Dugesia lugubris</i> (Schmidt, 1861)	+	+	
<b>Oligochaeta</b>			
<i>Nais bretscheri</i> Michaelsen, 1899			+
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)		+	
<i>Stylodrilus sheringianus</i> Claparede, 1862	+	+	+
Lumbricidae	+		
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)	+		
<b>Diptera</b>			
Simuliidae Gen. sp.		+	+
<i>Ibisid marginata</i> (Fabricius, 1781)	+	+	+
<i>Antocha</i> sp.	+		
<i>Clinocera</i> sp.			+
<i>Eleophila</i> sp.	+	+	
<i>Dicranota</i> sp.	+		
<i>Dixa</i> sp.		+	
<i>Tipula (Yamatotipula) lateralis</i> Meigen, 1804.	+	+	
<b>Crustacea</b>			
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1923	+	+	
<i>Austropotamobius torrentium</i> (Schrank, 1803)		+	
<b>Ephemeroptera</b>			
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764	+	+	+
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835	+	+	
<i>Baetis fuscatus</i> (Linnaeus, 1761)		+	
<i>Baetis muticus</i> (Linnaeus, 1758)		+	
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)	+	+	
<i>Baetis</i> sp.			+
<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1758)		+	

Назив таксона/Локалитети	Злошница, Вилови 04/08/2021	Злошница, Вилови 24/08/2021	Злошница, Вилови 26/10/2021
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)	+	+	+
<i>Habrophlebia fusca</i> (Curtis, 1834)	+		
<i>Serratella ignita</i> (Poda, 1761)	+	+	+
<i>Ecdyonurus venosus</i> Fabricius, 1775		+	+
<i>Ecdyonurus alpinus</i> Hefti, Tomka&Zurwerra, 1987	+		
<i>Torleya major</i> (Klapalek, 1905)			+
<b>Coleoptera</b>			
<i>Riolus cupreus</i> (Muller, 1806) Lv.	+	+	+
<i>Oulimnius tuberculatus</i> Muller 1806 Lv.		+	+
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758) Lv.			+
<i>Gyrinus (Gyrinus) aeratus</i> Lv. Stephens, 1835.			+
<i>Elmis aenea</i> (Müller, P.W.J., 1806) Lv.	+	+	+
<i>Limnius volckmari</i> (Panzer, 1793) Lv.	+	+	
<i>Limnius volckmari</i> (Panzer, 1793) Ad.		+	+
<i>Oreodytes sanmarkii</i> (C.R.Sahlberg, 1826)	+		
<b>Plecoptera</b>			
<i>Amphinemura sulcicollis</i> (Stephens, 1836)			+
<i>Leuctra hippopus</i> -Gr.	+	+	+
<i>Isoperla grammatica</i> (Poda, 1761)			+
<i>Nemura cinerea</i> (Retzius, 1783)			+
<i>Protonemura montana</i> Kimmins, 1941		+	
<b>Odonata</b>			
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	+		
<b>Trichoptera</b>			
<i>Athripsodes cinereus</i> (Curtis, 1834)			+
<i>Glossosoma</i> sp.		+	
<i>Molanna angustata</i> Curtis, 1834.			+
<i>Diplectrona</i> sp.			+
<i>Hydropsyche instabilis</i> (Curtis, 1834)			+
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	+		
<i>Hydropsyche tabacaru</i> Botosaneanu, 1960	+	+	
<i>Rhyacophila tristis</i> Pictet, 1834	+	+	+
<i>Rhyacophila fasciata</i> Hagen, 1859		+	
<i>Chaetopteryx villosa</i> (Fabricius, 1798)	+	+	
<i>Potamophylax cingulatus</i> (Stephens, 1837)	+	+	
<i>Tinodes</i> sp.			+
<i>Limnephilus auricula</i> Curtis, 1834			+
<i>Sericostoma personatum</i> (Kirby & Spence, 1826)			+
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis, 1834)	+	+	+
<b>Heteroptera</b>			
<i>Sigara (Sigara) dorsalis</i> (Leach, 1817)			+
<b>Hydrachnidia Gen. Sp.</b>	+	+	+

Назив таксона/Локалитети	Злошница, Вилови 04/08/2021	Злошница, Вилови 24/08/2021	Злошница, Вилови 26/10/2021
<b>Colembola Gen. sp.</b>		+	
<b>Chironomidae</b>			
<i>Brillia bifida</i> (Kieffer, 1909)		+	
<i>Conchapelopia</i> agg.	+	+	+
<i>Corynoneura lobata</i> Edwards, 1924			+
<i>Epoicocladus ephemere/flavens</i> (Malloch, 1915)		+	+
<i>Microtendipes</i> gr. <i>pedellus</i>			+
<i>Microtendipes</i> gr. <i>rydalensis</i>		+	
<i>Monopelopia tenuicalcar</i> (Kieffer, 1918)			+
<i>Orthocladius</i> sp.			+
<i>Parametriocnemus stylatus</i> (Kieffer 1924)	+		
<i>Paratrissocladius excerptus</i> (Walker, 1856)	+	+	+
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)		+	
<i>Potthastia</i> gr. <i>longimanus</i>			+
<i>Procladius</i> sp.	+		
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	+	+	
<i>Rheocricotopus fuscipes</i> (Kieffer, 1909)			+
<i>Synorthocladus semivirens</i> (Kieffer, 1909)	+	+	
<i>Tanytarsus</i> sp.		+	+
<i>Tanytarsini</i> Gen. sp.	+		
<i>Thienemanniella</i> sp.		+	
<i>Tvetenia clavescens</i> agg.	+		
<i>Xenopelopia</i> sp.		+	
<b>Bivalvia</b>			
<i>Pisidium</i> sp.	+		+
<b>Gastropoda</b>			
<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F.Müller, 1774	+	+	+
Succineidae Gen. sp.	+		

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Злошница, Вилови, у највећем проценату су уочени таксони који се могу окарактерисати као  $\beta$ -мезосапробани (29,44%) – таксони који толеришу средњи ниво органског загађења. Таксони који су такође адаптирани на умерени ниво органског загађења ( $\alpha$ -мезосапробни) били су присутни са мањим процентуалним уделом (12,17%), а врсте адаптиране на висок ниво органског загађења (поли-сапробне) чиниле су 2,06% у анализираној заједници макробескичмењака. Олигосапробне врсте биле заступљене са 11,59%, а ксеносапробне са 2% у укупној заједници. За 34,9%

таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Индикативни еколошки статус на овом типу водотока анализиран је на основу сапробног индекса (Zelinka & Marvan), укупног броја таксона, учешћа подфамилије Tubificinae, ЕРТ индекса, као и на основу броја осетљивих таксона (Табела 3.3.8) (Сл. гласник РС 74/2011).

Вредност сапробног индекса приликом сва три изласка по правилнику (Сл. гласник 74/2011) указују на то да је постигнут добар еколошки статус, односно да је на испитиваном локалитету II класа квалитета воде (Табела 3.3.9). Укупан број забележених таксона на истраживаном локалитету указује на I класу квалитета воде, односно одличан еколошки статус на локалитету Злошница, Вилови у оквиру сва три теренска истраживања (Табела 3.3.9). На основу процентуалног удела подфамилије Tubificinae, ЕРТ индекса (учешће Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera) као и анализом броја осетљивих таксона, може се констатовати да је на истраживаном локалитету достигнут добар еколошки статус у сва три циклуса (Табела 3.3.9).

Анализом заједнице макрозообескичмењака истраживаног локалитета Злошница, Вилови, укупна оцена индикативног еколошког статуса, према важећем Правилнику (Службени гласник РС 74/2011) указује на добар еколошки статус (II класа квалитета воде).

**Табела 3.3.8.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког статуса на локалитету Злошница, Вилови на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекси/Локалитети	Злошница/Вилови 04/08/2021	Злошница/Вилови 24/08/2021	Злошница/Вилови 26/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	1,862	1,797	1,695
укупан број таксона	40	46	44
учешће Oligochaeta Tubificidae	0	0,19	0
ЕРТ индекс	13	17	19
број осетљивих таксона	8	11	9

**Табела 3.3.9.** Оцена еколошког статуса на локалитету Злошница, Вилови према биолошким параметрима на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекси/Локалитети	Злошница/Вилови 04/08/2021	Злошница/Вилови 24/08/2021	Злошница/Вилови 26/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	II	II	II

Индекси/Локалитети	Злошница/Вилови 04/08/2021	Злошница/Вилови 24/08/2021	Злошница/Вилови 26/10/2021
укупан број таксона	I	I	I
учешће Oligochaeta Tubificinae	+	+	+
ЕРТ индекс	+	+	+
број осетљивих таксона	+	+	+

\*није постигнут добар еколошки статус

+постигнут је добар еколошки статус

### Злошница - магистрални пут

У заједници водених макробескичмењака на локалитету Злошница, магистрални пут забележено је укупно 49 таксона из 9 таксономских група (Табела 3.3.10) и укупно је изоловано и идентификовано 1035 јединки, узимајући у обзир сва три циклуса истраживања.

Највећу процентуалну заступљеност у заједници на испитиваном локалитету имала је група Diptera (51,5%). Значајан удео у заједници забележен је за Oligochaeta (32,9%), потом Ephemeroptera (11,63%) и Gastropoda (2,1%). Удео осталих таксономских група је био испод 2%.

У оквиру Diptera, највећа разноврсност уочена је за фамилију Chironomidae (18 таксона). Таксони *Prodiamesa olivacea* (Meigen, 1818) и *Tvetenia clavescens* agg. су били најбројнији представници фамилије Chironomidae и забележени су током сва три изласка. У оквиру групе Oligochaeta забележено је седам таксона, највећу бројност је достигала врста *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862, која није детектована једино током првог циклуса истраживања. Значајан диверзитет на истраживаном локалитету је уочен и за Ephemeroptera (9 таксона), док су остале таксономске групе биле знатно мање разноврсне.

**Табела 3.3.10.** Забележени таксони на локалитету Злошница, магистрални пут приликом три изласка.

Назив таксона/Локалитети	Злошница, магистрални пут 02/08/2021	Злошница, магистрални пут 04/08/2021	Злошница, магистрални пут 26/10/2021
<b>Oligochaeta</b>			
<i>Nais bretscheri</i> Michaelsen, 1899		+	+
<i>Ophidonais serpentina</i> (Müller, 1773)	+	+	+

Назив таксона/Локалитети	Злошница, магистрални пут 02/08/2021	Злошница, магистрални пут 04/08/2021	Злошница, магистрални пут 26/10/2021
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862		+	+
<i>Limnodrilus claparedeanus</i> Ratzel, 1868		+	+
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)		+	
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)			+
<i>Tubifex tubifex</i> , Muller 1774		+	
<b>Hirudinea</b>			
<i>Dina dinarica</i> (Sket, 1968)	+		
<b>Diptera</b>			
Ceratopogonidae Gen. Sp.	+		
<b>Ephemeroptera</b>			
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764	+	+	+
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister, 1839)			+
Caenis sp.		+	
<i>Baetis alpinus</i> Pictet, 1843	+		
<i>Baetis fuscatus</i> (Linnaeus, 1761)		+	
<i>Baeti srhodani</i> (Pictet, 1843)	+		+
Baetis sp.		+	+
<i>Serratella ignita</i> (Poda, 1761)		+	
<i>Ecdyonurus venosus</i> -Gr.		+	
<b>Coleoptera</b>			
<i>Gyrinus (Gyrinus) aeratus</i> Lv. Stephens, 1835.			+
<i>Laccophilus minutes</i> (Linnaeus, 1758) Lv.		+	
Hydrobius sp. Lv.		+	
<b>Plecoptera</b>			
<i>Perla bipunctata</i> Pictet, 1833.	+		
<b>Odonata</b>			
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)		+	
<b>Trichoptera</b>			
Hydropsyche sp.		+	
<i>Rhyacophila fasciata</i> Hagen, 1859	+		
<i>Sigara (Sigara) dorsalis</i> (Leach, 1817)		+	
<b>Chironomidae</b>			
<i>Apsectrotanypustri fascipennis</i> (Zetterstedt, 1838)		+	
<i>Chironomus</i> sp.			+
<i>Conchapelopia</i> agg.	+	+	
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (Zetterstedt, 1838)	+		
<i>Eukiefferiella</i> sp.	+	+	

Назив таксона/Локалитети	Злошница, магистрални пут 02/08/2021	Злошница, магистрални пут 04/08/2021	Злошница, магистрални пут 26/10/2021
<i>Microtendipes gr. pedellus</i>		+	
<i>Orthocladius</i> sp.	+		+
<i>Paracladius converses</i> (Walker, 1856)		+	
<i>Paratendipes gr. albimanus</i>		+	
<i>Polypedilum laetum</i> (Meigen, 1818)		+	
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)			+
<i>Potthastia gr. longimanus</i>		+	
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	+	+	
<i>Rheocricotopus fuscipes</i> (Kieffer, 1909)	+	+	
<i>Synorthocladius semivirens</i> (Kieffer, 1909)	+	+	+
<i>Tanytarsus</i> sp.	+		
<i>Tvetenia clavescens</i> agg.	+	+	
<i>Xenopelopia</i> sp.		+	
<b>Bivalvia</b>			
<i>Pisidium</i> sp	+	+	
<b>Gastropoda</b>			
<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F.Müller, 1774	+		
<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)	+		
Valvatidae Gen. sp.			+
<i>Borysthenia naticina</i> (Menke, 1845)	+	+	

У односу на сапробну валенцу (Moog, 2002), на локалитету Злошница, магистрални пут, највећи проценат забележених таксона се може окарактерисати као  $\beta$ -мезосапробан (25,97%). Са процентуалним уделом од 23,86% били су присутни  $\alpha$ -мезосапробни таксони, а заступљеност полисапробних врста у истраживаној заједници је била 12,58%. Олигосапробне и ксеносапробне врсте су биле заступљене са 7,87% и 0,68%, респективно. За 29,04% таксона није било довољно података о класификацији у односу на органско загађење.

Индекс сапробности је значајно варирао у зависности од периода истраживања (Табела 3.3.11). Вредност индекса сапробности указује на најповољније сапробне услове током првог циклуса истраживања и указује на II класу квалитета вода, односно добар еколошки статус (Табела 3.3.12), док је током другог циклуса истраживања указивао на III класу квалитета воде (умерен еколошки статус). Најлошији сапробни услови су уочени у последњем изласку, при којем је еколошки статус оцењен као слаб (IV класа квалитета воде). На основу процентуалног удела подфамилије Tubificinae, добар

еколошки статус достигнут је само у првом циклусу истраживања. Укупан број таксона био је у границама I класе квалитета воде, односно одличног еколошког статуса, током сва три циклуса истраживања. На основу ЕРТ индекса (учешће Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera) достигнут је добар еколошки статус на истраживаном локалитету током сва три циклуса истраживања. На основу броја осетљивих таксона, добар еколошки статус није достигнут једино при трећем изласку.

Анализом заједнице макрзообескичмењака истраживаног локалитета Злошница, магистрални пут, укупна оцена индикативног еколошког статуса, према важећем Правилнику (Службени гласник РС 74/2011) указује на умерен до слаб еколошки статус (III-IV класа квалитета).

**Табела 3.3.11.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког статуса на локалитету Злошница, магистрални пут на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекси/Локалитети	Злошница, магистрални пут 02/08/2021	Злошница, магистрални пут 04/08/2021	Злошница, магистрални пут 26/10/2021
сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	2,001	2,34	2,999
укупан број таксона	21	32	15
учешће Oligochaeta Tubificinae	0	6.94	74,21
ЕРТ индекс	5	7	4
број осетљивих таксона	2	3	1

**Табела 3.3.12.** Оцена еколошког статуса на локалитету Злошница, магистрални пут према биолошким параметрима на основу заједнице водених макробескичмењака.

Индекси/Локалитети	Злошница, магистрални пут 02/08/2021	Злошница, магистрални пут 04/08/2021	Злошница, магистрални пут 26/10/2021
сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	II	III	IV
укупан број таксона	I	I	I
учешће Oligochaeta Tubificidae	+	*	*
ЕРТ индекс	+	+	+
број осетљивих таксона	+	+	*

\*није постигнут добар еколошки статус

+постигнут је добар еколошки статус

## Марића река



Фауна макробескичмењака на локалитету Марића река испитивана је три пута – два узорковања током августа и једно узорковање у октобру.

Анализом заједнице установљена је велика разноврсност група, регистровано је присуство 71 таксона из 13 таксономских група (Табела 3.3.13), док је укупна бројност износила 1336 јединки на сва три локалитета укупно.

Према процентуалној заступљености издвојиле су се три групе: инсекти из реда Diptera са уделом од 33,73%, Crustacea са 28,03% и Oligochaeta са 26,10%. Значајно мањи удео имају групе Ephemeroptera са 4,30% и Coleoptera са 3,48%, док су све остале групе присутне са мање од 5% (Coelenterata, Turbellaria, Trichoptera, Nematoda, Bivalvia, Hirudinea, Plecoptera и Megaloptera).

Као и на локалитету Тисовица, врста *Gammarus balcanicus* Schäferna, 1923 је најзначајан представник заједнице водених макробескичмењака на овој реци, док значајно учешће у заједници имају и врсте *Paracladius conversus* (Walker, 1856) из породице Chironomidae и *Potamothrix hammoniensis* (Michaelson, 1901) из групе Oligochaeta.

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитетима на Марића реци, највећи проценат забележених таксона толерантан је на умерен ниво органског загађења,  $\beta$ -мезосапробни (22,72%) и  $\alpha$ -мезосапробни таксони (17,24%). Таксони адаптирани на низак ниво органског загађења (олиго-сапробни организми) присутни су са уделом од 7,69%, полисапробни таксони са 5,72% и ксеносапробни са 0,43% удела. За 46,2% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредности сапробног индекса су варирале током сва три изласка, од II до IV класе, тако да можемо рећи да је на основу овог параметра вода у границама III класе квалитета и да је постигнут умерен еколошки статус по правилнику (Сл. гласник 74/2011). Параметар укупан број таксона показује високе вредности током сва три изласка и на основу њега квалитет воде је оцењен као одличан, у границама I класе квалитета. Вредности три преостала параметра (учешће подфамилије Tubificinae, ЕРТ индекс и број осетљивих таксона) су веома варијабилне и показују ниже вредности у односу на претходна два параметра, односно указују на лошију класу квалитета. Током првог узорковања у августу месецу на основу сва три наведена параметра достигнут је добар еколошки статус, док то није био случај приликом наредна два изласка. Томе првенствено доприноси велики проценат представника подфамилије Tubificinae, а веома

мали број остелјивих таксона и представника инсекатске компоненте из група Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera. Вредности свих индекса су дате у табели 3.3.14.

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета на Марића реци, индикативни еколошки статус према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као умерен до слаб, у границама III и IV класе квалитета (табела 3.3.15).

**Табела 3.3.13.** Забележени таксони на локалитету Марића река.

Назив таксона/Локалитети	Марића река 02/08/2021	Марића река 24/08/2021	Марића река 26/10/2021
<b>Nematoda</b>			+
<b>Turbellaria</b>			
<i>Dugesia lugubris</i> (Schmidt, 1861)			+
<b>Oligochaeta</b>			
<i>Chaetogaster langi</i> Bretscher, 1896			+
<i>Nais barbata</i> Müller, 1774			+
<i>Ophidonais serpentina</i> (Müller, 1773)			+
<i>Aulodrilus pluriseta</i> (Piguet, 1906)	+	+	+
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	+	+	+
<i>Potamothrix bavaricus</i> (Oschmann, 1913)	+		
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)		+	+
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)			+
<i>Stylodrilus heringianus</i> Claparede, 1862	+		
Enchytraeus sp.			+
<b>Hirudinea</b>			
<i>Dina lineata</i> (Sket, 1968)		+	
<b>Diptera</b>			
Ceratopogonidae			+
<i>Chrysops</i> sp.	+		
<i>Clinocera</i> sp.	+		
<i>Eleophila</i> sp.	+		
<i>Ptychoptera</i> sp.			
<b>Crustacea</b>			
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1923	+	+	+
<i>Gammarus</i> sp.	+	+	+
Gammaridae	+		
<b>Ephemeroptera</b>			
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764	+		
Baetis sp.	+		
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)	+	+	
<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1758)	+		
<i>Habrophlebia fusca</i> (Curtis, 1834)	+		

Назив таксона/Локалитети	Марића река 02/08/2021	Марића река 24/08/2021	Марића река 26/10/2021
<i>Serratella ignita</i> (Poda, 1761)	+		
<i>Ecdyonurus alpinus</i> Hefti, Tomka & Zurwerra, 1987	+		
<b>Coleoptera</b>			
<i>Oulimnius tuberculatus</i> Muller 1806 Lv.	+		
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758) Lv.			+
<i>Brychius elevatus</i> (Panzer, 1793) Lv.		+	+
<i>Elmis aenea</i> (Müller, P.W.J., 1806) Lv.	+	+	
<i>Suphrodytes dorsalis</i> (Fabricius, 1787) Lv.		+	
<i>Limnius volckmari</i> (Panzer, 1793) Lv.	+		
<b>Plecoptera</b>			
<i>Nemura cinerea</i> (Retzius, 1783)			+
<i>Leuctra hippopus</i> -Gr.	+		
<i>Perla bipunctata</i> Pictet, 1833	+		
<i>Protonemura montana</i> Kimmins, 1941	+		
<b>Trichoptera</b>			
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	+		
<i>Odontocerum albicorne</i> (Scopoli, 1763)			+
<i>Rhyacophila tristis</i> Pictet, 1834	+		+
<i>Rhyacophila dorsalis</i> (Curtis, 1834)	+		
<b>Megaloptera</b>			
<i>Sialis lutaria</i> (Linnaeus, 1758)	+		
<b>Chironomidae</b>			
<i>Anatopynia plumipes</i>		+	+
<i>Conchapelopia</i> agg.			+
<i>Conchapelopia melanops</i> (Meigen, 1818)	+		
<i>Corynoneura lobata</i> Edwards, 1924			+
<i>Cricotopus triannulatus</i> (Macquart, 1826)	+		
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>			+
<i>Epoicocladius ephemere/flavens</i> (Malloch, 1915)	+		
<i>Microtendipes</i> gr. <i>pedellus</i>			+
<i>Microtendipes</i> gr. <i>rydalensis</i>	+		
<i>Monopelopia tenuicalcar</i> (Kieffer, 1918)		+	
<i>Orthocladius</i> sp.	+		
<i>Paracladopelma nigratum</i>		+	
<i>Paracladius conversus</i> (Walker, 1856)		+	
<i>Paratanytarsus dissimilis</i> (Johannsen, 1905)			+
<i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i>		+	+
<i>Paratrissocladius excerptus</i> (Walker, 1856)	+		
<i>Polypedilum laetum</i> (Meigen, 1818)	+		
<i>Procladius</i> sp.	+	+	+
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	+	+	+
<i>Rheocricotopus fuscipes</i> (Kieffer, 1909)			+

Назив таксона/Локалитети	Марића река 02/08/2021	Марића река 24/08/2021	Марића река 26/10/2021
<i>Stictochironomus sp.</i>		+	
<i>Synorthocladius semivirens</i> (Kieffer, 1909)	+		
<i>Tanytarsus sp.</i>		+	+
<i>Thienemanniella sp.</i>	+		
<b>Bivalvia</b>			
<i>Pisidium sp.</i>	+		+

**Табела 3.3.14.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког статуса на локалитету Марића река на основу заједнице водених макробескичмењака.

Параметри/Локалитети	Марића река 02/08/2021	Марића река 24/08/2021	Марића река 26/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	1,822	2,212	2,607
Укупан број таксона	41	19	34
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	0,64	13,41	56,41
ЕТР индекс	13	0	5
Број осетљивих таксона	9	1	2

**Табела 3.3.15.** Оцена еколошког статуса локалитета Марића река на основу анализираних биолошких параметара.

Параметри/Локалитети	Марића река 02/08/2021	Марића река 24/08/2021	Марића река 26/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	II	III	IV
Укупан број таксона	I	I	I
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	+	*	*
ЕТР индекс	+	*	+
Број осетљивих таксона	+	*	*
<b>Укупан статус/класа</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>

\*није постигнут добар еколошки статус

+постигнут је добар еколошки статус

### Тисовица

Узорковање фауне макробескичмењака реке Тисовице извршено је током августа на локалитету код села Штитково и током октобра на локалитету код ушћа Тисовице у Трудовачку реку.

Анализом фауне дна забележено је укупно 59 таксона из 12 таксономских група (Табела 3.3.16), док је укупна бројност износила 1605 јединки за оба изласка.

Процентуално најзначајнија група је Crustacea, са уделом од 70,23%. Остале групе су значајно мање заступљене - Ephemeroptera са 10,59%, Diptera са 4,78%, Coleoptera са 3,96%, Plecoptera и Trichoptera са по 3,49% и Oligochaeta са 2,7%. Остале групе (Coelenterata, Turbellaria, Bivalvia, Hirudinea, Megaloptera) заступљене су са мање од 1%. Врста *Gammarus balcanicus* Schäferna, 1923 је најзначајан представник заједнице водених макробескичмењака на овом локалитету, док је најразноврснија група инсеката из реда Diptera.

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитетима на реци Тисовици, највећи проценат забележених таксона толерантан је на умерен ниво органског загађења и може се окарактерисати као  $\beta$ -мезосапробан (8,09%), а затим следе таксони адаптирани на низак ниво органског загађења (олиго-сапробни организми) са уделом од 5,43% и  $\alpha$ -мезосапробни таксони са уделом од 2,53%. Ксеносапробни (0,4%) и полисапробни таксони (0,05%) су значајно мање заступљени. За 83,5% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

На основу сапробног индекса чије су вредности током оба изласка биле у границама II класе квалитета по правилнику (Сл. гласник 74/2011), можемо рећи да је постигнут добар еколошки статус. На основу укупног броја таксона статус је оцењен као одличан, а вода је у границама I класе квалитета. Вредности три преостала параметра (учешће подфамилије Tubificinae, ЕРТ индекс и број осетљивих таксона) указују да је достигнут добар статус воде реке Тисовице. Вредности свих индекса су дате у табели 3.3.17.

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета на реци Тисовици, индикативни еколошки статус према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као добар, у границама II класе квалитета (табела 3.3.18).

Табела 3.3.16. Забележени таксони на локалитету Тисовица.

Назив таксона/Локалитети	Тисовица Штитково 23/08/2021	Тисовица Штитково 27/10/2021
<b>Turbellaria</b>		
<i>Dugesia lugubris</i> (Schmidt, 1861)		+
<b>Oligochaeta</b>		
<i>Nais bretscheri</i> Michaelsen, 1899		+
<i>Embolocephalus velutinus</i> (Grube, 1879)		+
<i>Rhyacodrilus coccineus</i> (Vejdovsky, 1876)		+
Lumbricidae		+
<i>Stylogrilus heringianus</i> Claparede, 1862		+
<b>Hirudinea</b>		
<i>Dina dinarica</i> (Sket, 1968)	+	
<i>Trocheta cylindrica</i> Orley, 1886	+	
<b>Diptera</b>		
<i>Berdeniella</i> sp.		+
<i>Chelifera</i> sp.	+	
<i>Chrysops</i> sp.		+
<i>Rhypholophus</i> sp.	+	
<i>Ibisia marginata</i> (Fabricius, 1781)	+	+
<i>Hemerodromia</i> sp.	+	
<i>Dicranota</i> sp.		+
<i>Pericoma blandula</i> Eaton, 1893	+	
<b>Crustacea</b>		
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1923	+	+
<i>Gammarus</i> sp.	+	+
<b>Ephemeroptera</b>		
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764	+	+
<i>Rhitrogena semicolorata</i> -Gr.	+	+
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)	+	+
<i>Baetis lutheri</i> Muller-Liebenau, 1967	+	
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)	+	
<i>Baetis muticus</i> (Linnaeus, 1758)		+
<i>Baetis</i> sp.	+	
<i>Epeorus sylvicola</i> (Pictet, 1865)		+
<i>Ecdyonurus alpinus</i> Hefti, Tomka & Zurwerra, 1987		+
<i>Torleya major</i> (Klapalek, 1905)		+
<b>Coleoptera</b>		
<i>Riolus cupreus</i> (Muller, 1806) Lv.	+	
<i>Oulimnius tuberculatus</i> Muller 1806 Lv.	+	+
<i>Elmis aenea</i> (Müller, P.W.J., 1806) Lv.		+
<i>Limnius volckmari</i> (Panzer, 1793) Lv.		+
<b>Plecoptera</b>		
<i>Nemura cinerea</i> (Retzius, 1783)	+	

Назив таксона/Локалитети	Тисовица Штитково 23/08/2021	Тисовица Штитково 27/10/2021
<i>Leuctra hippopus</i> -Gr.	+	+
<i>Isoperla grammatica</i> (Poda, 1761)		+
<b>Odonata</b>		
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	+	
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	+	
<b>Trichoptera</b>		
<i>Silo nigricornis</i> (Pictet, 1834)		+
<i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius, 1775)		+
<i>Odontocerum albicorne</i> (Scopoli, 1763)	+	
<i>Rhyacophila tristis</i> Pictet, 1834	+	
<i>Rhyacophila dorsalis</i> (Curtis, 1834)	+	
<i>Rhyacophila torrentium</i> Pictet, 1834	+	
<i>Rhyacophila fasciata</i> Hagen, 1859		+
<i>Chaetopteryx villosa</i> (Fabricius, 1798)	+	
<i>Limnephilus auricula</i> Curtis, 1834		+
<i>Sericostoma personatum</i> (Kirby & Spence, 1826)		+
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis, 1834)		+
<b>Megaloptera</b>		
<i>Sialis lutaria</i> (Linnaeus, 1758)	+	
<b>Hydrachnidia Gen. Sp.</b>	+	+
<b>Chironomidae</b>		
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i> (Zetterstedt, 1838)		+
<i>Conchapelopia</i> agg.	+	+
<i>Epoicocladius ephemere/flavens</i> (Malloch, 1915)		+
<i>Heleniella</i> sp.	+	
<i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i>		+
<i>Polypedilum scalaenum</i>		+
<i>Polypedilum laetum</i> (Meigen, 1818)	+	
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	+	
<i>Synorthocladius semivirens</i> (Kieffer, 1909)		+
<b>Bivalvia</b>		
<i>Pisidium</i> sp.	+	

Табела 3.3.17. Вредности биолошких параметара за оцену еколошког статуса на локалитету Тисовица на основу заједнице водених макробескичмењака.

Параметри/Локалитети	Тисовица Штитково 23/08/2021	Тисовица Штитково 27/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	1,855	1,757
Укупан број таксона	30	39
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	0	1,32
ЕТР индекс	13	15
Број осетљивих таксона	6	9

**Табела 3.3.18.** Оцена еколошког статуса локалитета Тисовица на основу анализираних биолошких параметара.

Параметри	Тисовица Штитково 23/08/2021	Тисовица Штитково 27/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	II	II
Укупан број таксона	I	I
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	+	+
ЕТР индекс	+	+
Број осетљивих таксона	+	+

\*није постигнут добар еколошки статус

+постигнут је добар еколошки статус

### Кладница

Узорковање на локалитету Кладница је обављено два пута током августа и једном у октобру.

Анализом фауне дна забележено је укупно 33 таксона водених макробескичмењака из седам таксономских група (Табела 3.3.19), док је укупна бројност организама износила 367 индивидуе за сва три изласка.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету током првог изласка у августу имала је група Insecta (96,38%) у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини највећи део заједнице (90,97%). Група Oligochaeta је била заступљена са 2,88%, док је група Crustacea, међу којима су забележени само представници фамилије Gammaridae, била присутна са процентуалним учешћем од 0,72% у укупној заједници. Током другог и трећег изласка најзначајније процентуално учешће на овом локалитету имала је група Oligochaeta са 71,42% односно 92,75% у укупној заједници, док је група Diptera била присутна са процентуалним учешћем од 28,57% односно 7,24% у укупној заједници.

Забележена је значајна бројност представника фамилије Chironomidae, посебно таксони Tanytarsus sp., *Paracladius conversus* (Walker, 1856) и *Prodiamesa olivacea* (Meigen, 1818). У оквиру групе Oligochaeta доминирају таксони *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862, *Limnodrilus claparedeanus* Ratzel, 1868 и *Psammoryctides albicola*



(Michaelsen, 1901). Забележено је по први пут и присуство слатководних сунђера, врсте *Spongilla lacustris* (Linnaeus 1759).

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Кладница, највећи проценат забележених таксона толерантан је на средњи ниво органског загађења и може се окарактерисати као  $\beta$ -мезосапробан (19,06%).  $\alpha$ -мезосапробни таксони забележени су са процентуалним уделом од 12,09%. Врсте адаптиране на ниско органско загађење (олиго-сапробне) биле заступљене са 7,32%. Мањи процентуални удео у забележеној заједници имали су и полисапробни (3,03%) као и ксеносапробни таксони (0,72%). За 57,76% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредности сапробног индекса приликом сва три изласка по правилнику (Сл. гласник 74/2011) указују на то да је еколошки статус лош, односно да је на испитиваном локалитету V класа квалитета воде. Процентуално учешће подфамилије Tubificinae је веома велико, па на основу овог параметра на овом локалитету није достигнут добар еколошки статус. Укупан број забележених таксона је велики, па је на основу овог параметра статус на локалитету Кладничка река оцењен као одличан/добар (I и II класа квалитета воде). На основу вредности ЕРТ индекса и броја осетљивих таксона достигнут је добар статус (Табела 3.3.20. и 3.3.21).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Кладница, еколошки статус према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као лош, што значи да је на овом локалитету класа воде V (Табела 3.3.21).

**Табела 3.3.19.** Забележени таксони на локалитету Кладница приликом три изласка.

Назив таксона/Локалитети	Кладница 03/08/2021	Кладница 25/08/2021	Кладница 27/10/2021
<b>Oligochaeta</b>			
<i>Nais bretscheri</i> Michaelsen, 1899	+	+	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	+	+	+
<i>Limnodrilus claparedeanus</i> Ratzel, 1868			+
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)	+		
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)			+
Lumbricidae		+	
<b>Diptera</b>			
Simuliidae Gen. sp.	+		

Назив таксона/Локалитети	Кладница 03/08/2021	Кладница 25/08/2021	Кладница 27/10/2021
Ceratopogonidae Gen. Sp.			+
Chrysops sp.	+		
<b>Crustacea</b>			
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1923	+		
<b>Ephemeroptera</b>			
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764	+		
<i>Baetis alpinus</i> Pictet, 1843	+		
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)	+		
<i>Ecdyonurus venosus</i> Fabricius, 1775	+		
<i>Ecdyonurus venosus</i> -Gr.			+
<b>Coleoptera</b>			
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758) Lv.			+
<i>Elmis aenea</i> (Müller, P.W.J., 1806) Lv.	+		
<b>Trichoptera</b>			
Hydropsyche sp.	+		
<b>Chironomidae</b>			
<i>Chironomus</i> sp.	+		
<i>Corynoneura lobata</i> Edwards, 1924			+
<i>Cryptochironomus</i> sp.	+		+
<i>Microtendipes</i> gr. <i>pedellus</i>	+		
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieffer, 1913)	+		
<i>Paracladius conversus</i> (Walker, 1856)	+	+	
<i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i>	+		
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)	+		
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)		+	
<i>Potthastia</i> gr. <i>longimanus</i>	+		
<i>Procladius</i> sp.	+	+	
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	+		
<i>Tanytarsini</i> Gen. sp.	+		
<i>Tvetenia clavescens</i> agg.	+		
<i>Xenopelopia</i> sp.	+		
<b>Spongillidae</b>			
<i>Spongilla lacustris</i> (Linnaeus 1759)	+	+	+

**Табела 3.3.20.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког статуса на локалитету Кладничка река на основу заједнице водених макробескичмењака.

Параметри/Локалитети	Кладница 03/08/2021	Кладница 25/08/2021	Кладница 27/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	2.158	3.267	3.313
Укупан број таксона	25	6	8
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	1.81	61.9	92.75
ЕТР индекс	5	0	1
Број осетљивих таксона	3	0	1

**Табела 3.3.21.** Оцена еколошког статуса локалитета Кладничка река на основу анализираних биолошких параметара.

Параметри/Локалитети	Кладница 03/08/2021	Кладница 25/08/2021	Кладница 27/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	III	V	V
Укупан број таксона	I	II	I
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	+	*	*
ЕТР индекс	+	*	*
Број осетљивих таксона	+	*	*

\*није постигнут добар еколошки статус

+постигнут је добар еколошки статус

## Вељушница

Узорковање на локалитету Вељушница је обављено два пута током августа и једном у октобру.

Анализом фауне дна забележено је укупно 25 таксона водених макробескичмењака из осам таксономских група (Табела 3.3.22), док је укупна бројност организама износила 715 индивидуа за сва три изласка.

Најзначајније процентуално учешће на овом локалитету током првог изласка у августу 2021. године, имала је група Insecta (90,90%) у оквиру које се издваја ред Diptera (фамилија Chironomidae) који чини највећи део заједнице. Група Oligochaeta је била заступљена са 7,57%, док је група Crustacea, међу којима су забележени само представници фамилије Gammaridae, била присутна са процентуалним учешћем од 1,51% у укупној заједници. Током трећег изласка најзначајније процентуално учешће на

овом локалитету имала је група Oligochaeta са 57,44% у укупној заједници, док је група Insecta била присутна са процентуалним учешћем од 40,42% у укупној заједници.

Забележена је значајна бројност представника фамилије Chironomidae, посебно таксони Tanytarsus sp., Polypedilum nubeculosum (Meigen, 1804) и Procladius sp. У оквиру групе Oligochaeta доминирају таксони Limnodrilus hoffmeisteri Claparede, 1862 и Nais bretscheri Michaelsen, 1899. Интересантан је и налаз великог броја примерака сунђера врсте Spongilla lacustris (Linnaeus 1759), који су услед ниског водостаја крајем августа забележени на матичној стени, на зидовима кањона, изнад нивоа воде. На локалитету узорковања бројност јединки је била и до 5 јединки по m<sup>2</sup>.

Анализом заједнице водених макробескичмењака према сапробној валенци (Moog, 2002), на локалитету Вељушница, највећи проценат забележених таксона толерантан је на средњи ниво органског загађења и може се окарактерисати као β-мезосапробан (15,55%). α-мезосапробни таксони забележени су са процентуалним уделом од 13,91%. Врсте адаптиране на ниско органско загађење (олиго-сапробне) биле заступљене са 5,94%. Мањи процентуални удео у забележеној заједници имали су и полисапробни (9,60%) као и ксеносапробни таксони (0,03%). За 54,95% таксона није било података о класификацији у односу на толеранцију на органско загађење.

Вредност сапробног индекса приликом сва три изласка по правилнику (Сл. гласник 74/2011) указују на то да је еколошки статус умерен, односно да је на испитиваном локалитету IV класа квалитета воде. Процентуално учешће подфамилије Tubificinae је велико, па на основу овог параметра на овом локалитету није достигнут добар еколошки статус. Укупан број забележених таксона је велики, па је на основу овог параметра статус на локалитету Вељушница оцењен као одличан/добар (I и II класа квалитета воде). На основу вредности ЕРТ индекса достигнут је добар статус, док на основу броја осетљивих таксона није достигнут добар еколошки статус (Табела 3.3.23 и 3.3.24).

Анализом биолошких параметара на основу заједнице водених макробескичмењака истраживаног локалитета Кладничка река, еколошки статус према важећем Правилнику (Сл. гласник РС 74/2011) можемо оценити као умерен, што значи да је на овом локалитету класа воде IV (Табела 3.3.24).

**Табела 3.3.22.** Забележени таксони на локалитету Вељушница приликом три изласка.

Назив таксона/Локалитети	Вељушница 03/08/2021	Вељушница 25/08/2021	Вељушница 27/10/2021
<b>Oligochaeta</b>			
<i>Dero nivea</i> Aiyer, 1929			+
<i>Nais bretscheri</i> Michaelsen, 1899		+	+
<i>Nais communis</i> Piguet, 1906			+
<i>Aulodrilus pluriset</i> a (Piguet, 1906)			+
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	+	+	+
<i>Potamothrix hammoni</i> ensis (Michaelsen, 1901)		+	+
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)			+
<b>Crustacea</b>			
<i>Gammarus</i> sp.	+	+	
<b>Hydrachnidia Gen. Sp.</b>			+
<b>Hydra sp.</b>			+
<b>Diptera</b>			
<b>Chironomidae</b>			
<i>Ablabesmyia monilis</i> agg.	+		
<i>Chironomus</i> sp.		+	
<i>Cladopelma gr viridulum</i>		+	
<i>Cryptochironomus</i> sp.		+	
<i>Dicotendipes notatus</i> (Meigen, 1818)		+	
<i>Dicotendipes nervosus</i> Staeger, 1839			+
<i>Dicotendipes</i> sp.	+		
<i>Microtendipes gr. pedellus</i>		+	+
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)	+	+	+
<i>Procladius</i> sp.	+	+	+
<i>Tanytarsus</i> sp.	+	+	+
<b>Gastropoda</b>			
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)		+	
<i>Borysthenia naticina</i> (Menke, 1845)		+	
<b>Odonata</b>			
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)			+
<b>Trichoptera</b>			
<i>Cynurus trimaculatus</i> (Curtis, 1834)			+
<b>Spongillidae</b>			
<i>Spongilla lacustris</i> (Linnaeus 1759)	+	+	+

**Табела 3.3.23.** Вредности биолошких параметара за оцену еколошког статуса на локалитету Вељушница на основу заједнице водених макробескичмењака.

Параметри	Вељушница 03/08/2021	Вељушница 25/08/2021	Вељушница 27/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	2,667	2,816	2,762
Укупан број таксона	7	14	16
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	7,58	12,43	29,79
ЕТР индекс	0	0	1
Број осетљивих таксона	0	0	0

**Табела 3.3.24.** Оцена еколошког статуса локалитета Вељушница на основу анализираних биолошких параметара.

Параметри	Вељушница 03/08/2021	Вељушница 25/08/2021	Вељушница 27/10/2021
Сапробни индекс (метода Zelinka & Marvan)	IV	IV	IV
Укупан број таксона	I-II	I	I
Учешће Oligochaeta-Tubificinae (%)	*	*	*
ЕТР индекс	*	*	*
Број осетљивих таксона	*	*	*

\*није постигнут добар еколошки статус

+постигнут је добар еколошки статус

## Биолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала – фитобентос

### Злошница

На реци Злошници, узорци фитобентоса узети су са два локалитета током три циклуса истраживања. Анализом узорака, идентификовано је укупно 70 таксона силикатних алги (Табела 3.3.25). Родови најбогатији таксонима били су *Navicula* (11) *Nitzschia* (10), *Gomphonema* (6), *Diatoma* (4) и *Surirella* (4).

У узорцима са локалитета Злошница – магистрала, забележено је 42 таксона: 22 током првог, 21 током другог и 31 током трећег циклуса истраживања. Врсте *A. minutissimum* (19,76% – први циклус; 50,36% – други; 10,34% – трећи) и *Gomphonema tergestinum* (46,82% – први циклус; 19,61% – други; 13,70% – трећи) се издвајају као најбројније у свим узорцима. Поред споменутих таксона, велики процентуални удео у заједници силикатних алги имају *Gomphonella olivacea* (13,41% – први циклус; 11,78% –

трећи циклус) и *Diatoma polonica*, доминантна у трећем циклусу истраживања у заједници силикатних алги (37,50% учешћа).

У узорцима са локалитета Злошница – Вилови, идентификовано је 55 таксона, од којих 21 током првог, 38 током другог и 35 током трећег циклуса истраживања. Најбројнији таксони се разликују у односу на претходни локалитет на Злошници. Врсте *A. pyrenaicum* (61,15% – први циклус; 34,15% – други; 11,06% – трећи) и *A. pediculus* (12,23% – први циклус; 12,2% – други; 19,23% – трећи) су имале висок процентуални удео у свим узорцима. Поред доминантне *A. pyrenaicum*, у узорку из другог циклуса истраживања као субдоминантни таксони забележени су *A. pediculus* (12,2%), *Nitzschia linearis* (7,32%) и *N. sociabilis* (6,59%). У узорку из трећег циклуса истраживања, издваја се *A. minutissimum* (25,72%) са највећим процентуалним учешћем у заједници силикатних алги, док се *Cocconeis euglypta* (12,5%) бележи као субдоминантна.

На основу индикаторских вредности (Van Dam et al., 1994), велики број силикатних алги забележених у свим узорцима са Злошнице припада  $\beta$ -мезосапробним таксонима. Поред тога, у узорцима са локалитета Злошница – магистрала, значајан је и број олигосапробних таксона, посебно у узорку из првог циклуса истраживања. У односу на трофичност, забележени таксони у узорку са локалитета Злошница – магистрала се у највећем броју могу наћи у групи олиго-мезотрофних, еутрофних и индиферентних таксона, док се у узорку са локалитета Злошница – Вилови могу наћи у групи мезотрофних, еутрофних и индиферентних таксона.

**Табела 3.3.25.** Таксони силикатних алги идентификовани у узорцима фитобентоса са реке Злошнице.

Локалитет	Злошница – магистрала			Злошница – Вилови		
	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021	04/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
<b>Таксон</b>						
<i>Achnanthydium latecephalum</i> H.Kobayasi	/	/	/	+	+	+
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	/	+	/	+	+	+
<i>Adlafia bryophila</i> (Petersen) Moser Lange-Bertalot et Metzeltin	/	/	+	/	/	/
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow) Lange-Bertalot	/	/	+	/	+	+
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman et Archibald	/	/	/	/	+	/
<i>Amphora meridionalis</i> Levkov	/	+	/	+	/	/

Локалитет	Злошница – магистрала			Злошница – Вилови		
	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021	04/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
<b>Таксон</b>						
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+	+	+	+	+
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	/	+	/	/	+	/
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	/	/	/	+	/	+
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	/	/	/	+	+	+
<i>Cumatopleura apiculata</i> W. Smith	/	/	/	/	+	/
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	/	/	+	/
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	/	/	/	+	/	/
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchner	/	/	/	/	+	+
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	/	/	/	/	+	+
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	/	/	/	/	/	+
<i>Diatoma polonica</i> M.Bak, H.Lange-Bertalot, J. Nosek, Z. Jakubowska et M.Kielbasa	/	/	+	/	/	/
<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	/	+	/	/	/	/
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	+	+	+	/	/	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	+	+	+	+	+	+
<i>Fallacia mitis</i> (Hustedt) D.G.Mann	/	/	/	/	/	+
<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow) D.G. Mann	/	/	/	/	+	+
<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) Petersen	/	/	/	/	+	/
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	+	+	+	+	/	/
<i>Gomphonema elegantissimum</i> E.Reichardt et Lange-Bertalot	/	/	+	/	/	/
<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh	+	/	+	/	+	+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	/	/	/	/	/	+
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lange-Bertalot	+	+	/	/	+	+
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt et Lange-Bertalot	/	/	/	+	/	/
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	+	+	+	/	/	/
<i>Gyrosigma sciotoense</i> (Sullivan et Wormley) Cleve	/	/	/	/	+	/
<i>Mayamaea permitis</i> (Hustedt) Bruder et Medlin	+	/	/	/	/	/
<i>Melosira varians</i> Agardh	+	/	/	/	+	+
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	/	/	/	/	/	+
<i>Navicula catalanogermanica</i> Lange-Bertalot et Hofmann	/	/	/	/	/	+
<i>Navicula caterva</i> Hohn et Hellerman	+	+	+	/	+	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	/	/	+	/	/	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	/	/	+	/	/	/
<i>Navicula moskalii</i> Metzeltin, Witkowski et Lange-Bertalot	/	/	/	/	+	/
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	+	/	+	+	+	+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	/	/	+	/	/	/
<i>Navicula veneta</i> Kützing	/	/	+	/	/	/



Локалитет	Злошница – магистрала			Злошница – Вилови		
	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021	04/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
<b>Таксон</b>						
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	/	/	/	+	/	/
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.M.Smith	/	/	/	+	/	/
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	/	/	+	/	/	/
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	+	+	+	/	+	+
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith	/	+	/	+	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	+	/	+	/	+	/
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	/	/	/	+	/	/
<i>Nitzschia pusilla</i> (Kützing) Grunow emend Lange-Bertalot	/	/	+	/	+	/
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	/	/	/	/	+	/
<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	/	/	/	/	+	+
<i>Pantocsekiella costei</i> (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	/	+	+	/	/	/
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T. Kiss et Ács	/	/	+	/	/	/
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	+	/	/	/	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	/	/	/	/	+	/
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	+	/	+	/	/	+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	+	+	/	/	/	+
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	/	/	+	/	/	/
<i>Stauroneis separanda</i> Lange-Bertalot et Werum	/	/	+	/	/	/
<i>Surirella angusta</i> Kützing	/	/	/	+	+	+
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer et Lange-Bertalot	+	+	+	/	/	/
<i>Surirella lacrimula</i> English	/	/	/	/	+	/
<i>Surirella minuta</i> Brébisson ex Kützing	/	/	+	/	+	+
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory	/	/	/	/	+	/
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	/	/	/	+	+	+

Локалитети на Злошници припадају типу 6 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког статуса/потенцијала, одређене су класе еколошког статуса (Сл. гласник РС 74/2011) (Табела 3.3.26). Вредности дијатомног индекса IPS углавном указују на I класу еколошког статуса током истраживања. Изузетак је II класа еколошког статуса у другом циклусу истраживања на локалитету Злошница, Вилови. Прелиминарни еколошки статус реке Злошнице може се оценити као одличан и добар.

**Табела 3.3.26.** Класе еколошког статуса према IPS дијатомном индексу за локалитете на реци Злошници.

Локалитет	Злошница – магистрала			Злошница – Вилови		
	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021	04/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
Датум узорковања						
IPS	15,6	16,5	15,2	17,6	14	16,7
Класа еколошког статуса	I	I	I	I	II	I

### Марића река

Током три циклуса истраживања, у узорцима фитобентоса са Марића реке идентификована су 62 таксона силикатних алги (Табела 3.3.27), од којих су најразноврснији родови *Navicula* (11), *Nitzschia* (6) и *Cymbella* (5). Највећи број таксона се бележи у узорцима из трећег циклуса истраживања (39), следе га други (34) и први циклус (30). Таксони рода *Achnanthydium* су имали највећи процентуални удео у бројности заједнице силикатних алги у Марића реци – *A. pyrenaicum* је доминантна у првом циклусу истраживања (69,74%) и субдоминантна у другом (7,94%) и трећем (12,65%). У друга два циклуса је била доминантна врста *A. minutissimum* (50,0% и 39,62%), поред које значајну бројност достижу *Denticula tenuis* (9,11%) у другом и *A. pediculus* (10,02%) у трећем циклусу истраживања.

На основу индикаторских вредности (Van Dam et al., 1994), велики број силикатних алги забележених у свим узорцима са Марића реке припада  $\beta$ -мезосапробним таксонима, или подаци о таксонима нису познати. У односу на трофију, највећи број таксона силикатних алги толерише мезотрофне до еутрофне услове, или је индиферентно у односу на трофичност.

**Табела 3.3.27.** Таксони силикатних алги идентификованих у узорцима фитобентоса са Марића реке.

Локалитет	Марића река		
	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
Датум узорковања			
Таксон			
<i>Achnanthydium affine</i> (Grun) Czarnecki	+	/	/
<i>Achnanthydium latecephalum</i> H.Kobayasi	+	/	+
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	+	+	+

Локалитет Датум узорковања	Марића река		
	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
<b>Таксон</b>			
<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	/	+	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+	+
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	/	/	+
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	+	+	/
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	/	+	+
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	/	+	/
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	/	+	/
<i>Cymbella neolanceolata</i> W. Silva	/	+	/
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchner	+	/	/
<i>Delicata delicatula</i> (Kützing) Krammer	/	+	/
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	+	+	+
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	/	+	/
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	+	/	/
<i>Diploneis oculata</i> (Brébisson) Cleve	/	/	+
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	/	+	+
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	/	/	+
<i>Encyonema</i> sp.	/	/	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	+	/	+
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	/	+	/
<i>Encyonopsis minuta</i> Krammer et Reichardt	+	/	+
<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow) D.G. Mann	/	/	+
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	+	/	/
<i>Gomphonema capitatum</i> Ehrenberg	/	+	/
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lange-Bertalot	+	/	+
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt et Lange-Bertalot	+	/	+
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	+	/	/
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	+	/	/
<i>Gyrosigma sciotoense</i> (Sullivan et Wormley) Cleve	/	+	+
<i>Navicula associata</i> Lange-Bertalot	/	+	/
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	/	/	+
<i>Navicula caterva</i> Hohn et Hellerman	+	/	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	/	/	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+	+
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	+	+	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	/	+	/
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	/	/	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	+	+	+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	/	+	+
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	/	+	+
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+	+
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	/	+	+

Локалитет	Марића река		
	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
<b>Датум узорковања</b>			
<b>Таксон</b>			
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	/	+	/
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	+	/	/
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	+	+	/
<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	/	/	+
<i>Odontidium mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	/	+	/
<i>Planothidium reichardtii</i> Lange-Bertalot et Werum	+	/	/
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W.Smith) Morales	/	+	+
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	+	+	+
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero et Ferrario	+	/	/
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	/	+	+
<i>Sellaphora ventraloides</i> (Hustedt) Falasco et Ector	+	/	+
<i>Simonsenia delognei</i> Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams et Round	/	+	+
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer et Lange-Bertalot	+	/	/
<i>Tryblionella angustata</i> W.M. Smith	/	/	+

Марића река припада типу 6 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког статуса/потенцијала, одређене су класе еколошког статуса (Сл. гласник РС 74/2011) (Табела 3.3.28). Вредности дијатомног индекса IPS указују на I класу еколошког статуса током истраживања и одличан прелиминарни еколошки статус Марића реке.

**Табела 3.3.28.** Класе еколошког статуса према IPS дијатомном индексу за Марића реку.

Локалитет	Марића река		
	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
Датум узорковања	02/08/2021	24/08/2021	26/10/2021
IPS	18,3	17,5	17,1
<b>Класа еколошког статуса</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

## Тисовица

У узорцима фитобентоса са реке Тисовице забележена су 34 таксона, од тога 12 током другог и 27 током трећег циклуса истраживања (Табела 3.3.29). Род *Cymbella* је имао највећу разноврсност (5 таксона). У оба узорка врста *Achnanthydium pyrenaicum* се издваја са веома високом релативном бројношћу у заједници силикатних алги (79,22% и 64,43%).

За највећи број силикатних алги забележених узорцима са Тисовице подаци о индикаторским вредностима таксона нису познати (Van Dam et al., 1994). У односу на трофију, највећи број таксона силикатних алги се јавља у мезотрофним условима.

**Табела 3.3.29.** Таксони силикатних алги идентификованих у узорцима фитобентоса са реке Тисовице.

Локалитет	Тисовица		
	Датум узорковања	23/08/2021	27/10/2021
<b>Таксон</b>			
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki		+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi		+	+
<i>Achnanthydium rivulare</i> Potapova et Ponader		/	+
<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing		/	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow		+	/
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg		/	+
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot		/	+
<i>Cumatopleura apiculata</i> W. Smith		/	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing		/	+
<i>Cymbella compacta</i> Østrup		/	+
<i>Cymbella lange-bertalotii</i> Krammer		/	+
<i>Cymbella neolanceolata</i> W. Silva		/	+
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchner in Cohn		+	/
<i>Delicata delicatula</i> (Kützing) Krammer		+	/
<i>Denticula tenuis</i> Kützing		/	+
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing		/	+
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing		/	+
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann		/	+
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann		/	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow		/	+
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer		+	/
<i>Encyonopsis minuta</i> Krammer et Reichardt		+	/
<i>Fragilaria gracilis</i> Østrup		/	+
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni		/	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg		/	+
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lange-Bertalot		+	/

<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	/	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	/	+
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	/	+
<i>Nitzschia perminuta</i> (Grunow) M.Peragallo	+	/
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	+	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	/	+

Тисовица припада типу 6 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког статуса/потенцијала, одређене су класе еколошког статуса (Сл. гласник РС 74/2011) (Табела 3.3.30). Вредности дијатомног индекса IPS указују на I класу еколошког статуса током истраживања и одличан прелиминарни еколошки статус реке Тисовице.

**Табела 3.3.30.** Класе еколошког статуса према IPS дијатомном индексу за реку Тисовицу.

Локалитет	Тисовица	
Датум узорковања	23/08/2021	27/10/2021
IPS	19,5	17,4
<b>Класа еколошког статуса</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

### Кладница

Узорци фитобентоса су прикупљени током три циклуса истраживања реке Кладнице. Идентификовано је укупно 64 таксона силикатних алги, од чега 46 током трећег, 27 током другог и 24 током првог изласка на терен (Табела 3.3.31). Највећи број таксона је забележен у оквиру родова *Navicula* (8), *Nitzschia* (6) и *Achnantheidium* (6). Представници рода *Achnantheidium* су имали највећу релативну бројност у заједници силикатних алги у првом циклусу истраживања: *A. minutissimum* (34,13%), *A. pyrenaicum* (23,08%) и *A. latecephalum* (17,07%). У другом циклусу истраживања таксон *Reimeria sinuata* је био доминантан у узорку (30,39%), а као субдоминантни се јављају *A. minutissimum* (22,04%) и *A. pyrenaicum* (14,15%). У трећем циклусу истраживања *Achnantheidium minutissimum* је имала највећи процентуални удео у заједници силикатних алги (33,72%), а прате је *Nitzschia dissipata* (9,53%) и *Amphora pediculus* (9,07%).

На основу индикаторских вредности (Van Dam et al., 1994), велики број силикатних алги забележених узорцима са Кладнице припада  $\beta$ -мезосапробним таксонима, или подаци о таксонима нису познати. У односу на трофију, највећи број таксона силикатних алги толерише мезотрофне до еутрофне услове.

**Табела 3.3.31.** Таксони силикатних алги идентификованих у узорцима фитобентоса са реке Кладнице.

Локалитет Датум узорковања	Кладница		
	03/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
<b>Таксон</b>			
<i>Achnanthydium affine</i> (Grunow) Czarnecki	+	/	/
<i>Achnanthydium catenatum</i> (Bily et Marvan) Lange-Bertalot	+	/	/
<i>Achnanthydium latecephalum</i> H.Kobayasi	+	+	/
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	+	+	+
<i>Achnanthydium rivulare</i> Potapova et Ponader	/	+	/
<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	/	/	+
<i>Amphora inariensis</i> Krammer	/	+	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+	+
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	/	/	+
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	+	/	+
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	/	+	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	/	+	/
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	/	/	+
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	+	+	+
<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) Mann	/	+	/
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	/	+	+
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	/	+	+
<i>Cymbella neolanceolata</i> W. Silva	/	/	+
<i>Cymbopleura amphicephala</i> Krammer	/	/	+
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	+	/	/
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	/	+	+
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	/	/	+
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	/	/	+
<i>Encyonema leibleinii</i> (C. Agardh) Silva, Jahn Ludwig et Menezes	/	+	/
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	/	+	/
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	/	+	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	+	/	+
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	/	/	+
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer et Reichardt	+	/	/
<i>Eucocconeis laevis</i> (Østrup) Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	/	/	+
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	+	+	+
<i>Gomphonema micropus</i> Kützing	/	/	+

Локалитет Датум узорковања	Кладница		
	03/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
<b>Таксон</b>			
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt et Lange-Bertalot	+	/	/
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	+	+	+
<i>Halamphora montana</i> (Krasske) Levkov	/	/	+
<i>Lindavia tenuistriata</i> (Hustedt) Nakov, Guillory, Julius, Theriot et Alverson	+	/	/
<i>Mayamaea permitis</i> (Hustedt) Bruder et Medlin	/	/	+
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	/	+	+
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	+	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	/	+	/
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	/	+
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	/	/	+
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	/	/	+
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	+	+	+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	/	/	+
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+	+
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	/	/	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	/	+	+
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	+	/	/
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	/	/	+
<i>Nitzschia tabellaria</i> (Grunow) Grunow	/	/	+
<i>Pantocsekiella costei</i> (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	+	/	/
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg	/	/	+
<i>Pinnularia isselana</i> Krammer	/	/	+
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	+	/	+
<i>Reimeria ovata</i> (Hustedt) Levkov et Ector	/	+	/
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	/	+	+
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero et Ferrario	+	/	/
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	+	/	/
<i>Surirella minuta</i> Brébisson ex Kützing	/	/	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	/	+	+

Кладница припада типу 6 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког статуса/потенцијала, одређене су класе еколошког статуса (Сл. гласник РС 74/2011) (Табела 3.3.32). Вредности дијатомног индекса IPS указују на I класу еколошког статуса током истраживања и одличан прелиминарни еколошки статус реке Кладнице.



**Табела 3.3.32.** Класе еколошког статуса према IPS дијатомном индексу за реку Кладницу.

Локалитет	Кладница		
	03/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
Датум узорковања	03/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
IPS	16,8	17,5	15,4
<b>Класа еколошког статуса</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

### Вељушница

Фитобентос је на реци Вељушници узоркован током три циклуса истраживања. Током другог изласка на терен, узет је и додатни узорак (Табела 16, означен звездицом). Резултат идентификације силикатних алги указује на укупно 96 таксона силикатних алги, од чега се 44 таксона бележи у првом, 42 и 37(\*) у другом и 30 у трећем циклусу истраживања (Табела 3.3.33). У оквиру забележених родова, најразноврснији су били *Navicula* (14 таксона), *Nitzschia* (11) и *Symbella* (6). Врста *A. minutissimum* је имала највећи процентуални удео у заједници силикатних алги у свим узорцима (од 22,95% до 50,36%). Остали бројни таксони су били *Nitzschia dissipata* (22,93% – први циклус), *N. acicularis*, *Fragilaria gracilis*, *N. palea* (9,9%, 7,73% и 7,5%, редом – други циклус) и планктонска *Fragilaria crotonensis* (12,11% – трећи циклус).

Велики број силикатних алги забележених узорцима са Вељушнице припада  $\beta$ -мезосапробним таксонима (Van Dam et al., 1994). У односу на трофичност, највећи број забележених таксона толерише мезотрофне и еутрофне услове, или је се категорише као индиферентно.

**Табела 3.3.33.** Таксони силикатних алги идентификованих у узорцима фитобентоса са реке Вељушнице.

Локалитет	Вељушница			
	03/08/2021	25/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
<b>Датум узорковања</b>				
<b>Таксон</b>		*		
<i>Achnanthydium affine</i> (Grun) Czarnecki	+	/	/	/
<i>Achnanthydium catenatum</i> (Bily et Marvan) Lange-Bertalot	+	/	/	/
<i>Achnanthydium latecephalum</i> H.Kobayasi	+	+	+	/
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	+	+	/	+
<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	/	+	+	+
<i>Amphora inariensis</i> Krammer	/	+	+	+

Локалитет	Вељушница				
	Датум узорковања	03/08/2021	25/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
<b>Таксон</b>		*			
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	/	/	+	/	/
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+	+	+	+
<i>Caloneis fontinalis</i> (Grunow) Cleve-Euler	+	/	/	/	/
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	+	/	+	+	+
<i>Caloneis schumanniana</i> (Grunow) Cleve	/	+	/	/	/
<i>Caloneis schumanniana</i> var. <i>biconstricta</i> (Grunow) Reichelt	/	/	+	/	/
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	+	/	+	+	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	/	+	/	/	/
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	+	/	/	/	/
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) Mann	/	+	/	/	/
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W.Smith	/	+	/	/	/
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	/	+	/	/	+
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	/	/	/	/	+
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	/	/	/	/	+
<i>Cymbella neolanceolata</i> W. Silva	/	/	+	+	+
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchner	+	/	/	/	/
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	/	/	+	/	/
<i>Cymbopleura amphicephala</i> Krammer	/	/	/	/	+
<i>Cymbopleura naviculiformis</i> (Auerswald) Krammer	/	+	/	/	/
<i>Delicata delicatula</i> (Kützing) Krammer	/	/	/	/	+
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	+	/	/	/	/
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	/	+	/	/	/
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	/	+	/	/	+
<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	/	/	/	/	+
<i>Diploneis separanda</i> Lange-Bertalot	/	/	+	/	/
<i>Encyonema lange-bertalotii</i> Krammer	/	/	+	/	/
<i>Encyonema leibleinii</i> (C. Agardh) Silva, Jahn Ludwig et Menezes	+	/	+	/	/
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	/	+	/	/	+
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	/	/	+	+	+
<i>Encyonopsis minuta</i> Krammer et Reichardt	+	/	/	/	/
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer et Reichardt	+	/	/	/	/
<i>Eucocconeis laevis</i> (Østrup) Lange-Bertalot	/	/	/	/	+
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt	/	+	/	/	/
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	+	/	/	/	+
<i>Fragilaria gracilis</i> Østrup	+	+	/	/	/
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	+	/	/	/	/
<i>Gomphonema lippertii</i> Reichardt et Lange-Bertalot	/	+	/	/	/
<i>Gomphonema micropus</i> Kützing	+	/	/	/	+
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lange-Bertalot	+	/	/	/	/
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	/	+	/	/	+

Локалитет	Вељушница			
	03/08/2021	25/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
Датум узорковања				
Таксон		*		
<i>Gyrosigma kuetzingii</i> (Grunow) Cleve	/	/	+	/
<i>Gyrosigma sciotoense</i> (Sullivan et Wormley) Cleve	+	/	/	/
<i>Halamphora montana</i> (Krasske) Levkov	/	/	/	+
<i>Humidophila perpusilla</i> (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot et Kopalová	+	/	/	/
<i>Lindavia balatonis</i> (Pantocsek) Nakov, Guillory, Julius, Theriot et Alverson	+	/	/	/
<i>Lindavia radiosa</i> (Grunow) De Toni et Forti	/	/	/	+
<i>Lindavia tenuistriata</i> (Hustedt) Nakov, Guillory, Julius, Theriot et Alverson	+	/	/	/
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	+	/	/	+
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	+	/	+	/
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	+	+	+	+
<i>Navicula caterva</i> Hohn et Hellerman	+	/	/	/
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	+	/	+	/
<i>Navicula cryptofallax</i> Lange-Bertalot	/	/	+	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	/	+	+
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	/	/	/	+
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	/	+	+	/
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	/	+	/	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	+	/	+	/
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	/	+	+	+
<i>Navicula trophicatrix</i> Lange-Bertalot	/	/	/	+
<i>Navicula veneta</i> Kützing	/	/	/	+
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	/	+	+	/
<i>Neidiomorpha binodeformis</i> (Krammer) Cantonati, Lange-Bertalot et Angeli	/	+	/	/
<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	/	+	/	/
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.M.Smith	/	+	/	/
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	+	/	/	+
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+	+	+
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	+	/	/	+
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith	+	/	/	/
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	/	+	+	+
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	+	/	/	/
<i>Nitzschia perminuta</i> (Grunow) M.Peragallo	+	/	/	/
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	/	+	/	/
<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	+	/	/	/
<i>Nitzschia tabellaria</i> (Grunow) Grunow	/	/	/	+
<i>Pantocsekiella costei</i> (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	+	/	/	/
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	/	/	+	/
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W.Smith) Morales	/	+	/	/
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	/	/	/	+
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero et Ferrario	/	/	/	+

Локалитет	Вељушница			
	03/08/2021	25/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
Датум узорковања				
Таксон		*		
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	/	+	/	/
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	+	+	+	+
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	+	/	/	/
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	+	/	/	/
<i>Sellaphora ventraloides</i> (Hustedt) Falasco et Ector	+	/	/	/
<i>Surirella angusta</i> Kützing	/	+	/	/
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	/	+	/	/
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	/	+	/	+

Вељушница припада типу 6 водотока (Сл. гласник РС 96/2010, Сл. гласник РС 74/2011). У односу на фитобентос као биолошки елемент оцене еколошког статуса/потенцијала, одређене су класе еколошког статуса (Сл. гласник РС 74/2011) (Табела 3.3.34). Вредности дијатомног индекса IPS указују на I класу еколошког статуса током истраживања, осим на основу анализе другог узорка, која указује на II класу еколошког статуса. Прелиминарни еколошки статус Марића реке се може оценити као одличан и добар.

**Табела 3.3.34.** Класе еколошког статуса према IPS дијатомном индексу за реку Вељушницу.

Локалитет	Вељушница	Вељушница*	Вељушница	Вељушница
Датум узорковања	03/08/2021	25/08/2021	25/08/2021	27/10/2021
IPS	15,1	12,7	16,4	16,3
Класа еколошког статуса	I	II	I	I

#### Микробиолошки параметри оцене еколошког статуса/потенцијала (индикатори фекалног загађења) на рекама

Током августа, на оба локалитета на реци Злошници, као и на локалитету Марића река, забележен је добар квалитет воде (класа II), док је током октобра квалитет на овим локалитетима окарактерисан као одличан (класа I) (Табела 3.3.35).

На реци Вељушници, квалитет воде се кретао у оквиру класе I и II, док је на реци Тисовици током августа и октобра забележен одличан квалитет воде (класа I). Присуство

фекалног загађења забележено је на локалитетима Вапа - Чедово и Увац - Чедово где је забележен умерен квалитет воде (класа III) (Табела 3.3.35).

**Табела 3.3.35.** Квалитет воде у односу на бројност колиформне бактерије *E. coli* у 1 ml узорка.

Локалитет	класа
Злошница, магистрала 02/08/2021	II
Злошница, магистрала 24/08/2021	II
Злошница, магистрала 26/10/2021	I
Злошница, Вилови 04/08/2021	II
Злошница, Вилови 24/08/2021	II
Злошница, Вилови 26/10/2021	I
Марића река 02/08/2021	II
Марића река 24/08/2021	II
Марића река 26/08/2021	I
Вељушница река/ток 03/08/2021	I
Вељушница река/ток 25/08/2021	II
Вељушница река/ток 27/10/2021	I
Кладница река/ток 03/08/2021	I
Кладница река/ток 25/08/2021	III
Кладница река/ток 27/10/2021	II
Тисовица/Штитково 23/08/2021	I
Тисовица/Штитково 27/10/2021	I
Вапа/Чедово 23/08/2021	III
Вапа/Чедово 26/10/2021	III
Увац/Чедово 23/08/2021	III
Увац/Чедово 26/10/2021	II

#### 4. УКУПНА ПРЕЛИМИНАРНА ОЦЕНА СТАТУСА/ПОТЕНЦИЈАЛА ИСПИТАНИХ ВОДНИХ ТЕЛА НА ОСНОВУ АНАЛИЗИРАНИХ ПАРАМЕТАРА

Истраживачки мониторинг реализован током 2021. године на одабраним локалитетима Резервата „Увац“, интегрално указује на *умерен до слаб индикативни еколошки статус/потенцијал* на испитаним локалитетима, односно да се они налазе у границама III-IV класе еколошког статуса/потенцијала. Антропогени притисци установљени су свуда, али су најизраженији на локалитетима ушћа Вељушнице и Кладнице у акумулације.

На локалитету Радоиња испод Ужичког моста регистроване су високе концентрације ортофосфата које негативно утичу на иначе добар еколошки статус. Слична је ситуација и на Златарском језеру, на локалитету код бране, као и на локалитету Злошница – магистрални пут. Физичко-хемијски параметри на већини локалитета на акумулацијама и водотоковима типа 4 указују на *слаб еколошки потенцијал*, док је на рекама типа 6 ситуација нешто боља а *еколошки статус умерен* (Табела 4.1 – 4.3.).

На подручју акумулација, као и у зони ушћа притока, бележи се ниска разноврсност фауне макробескичмењака, као и мала бројност заједница ових организама. Свеукупна оцена еколошког потенцијала на основу овог параметра је слаба на свим локалитетима (Табела 4.1).

Анализе заједнице фитобентоса указују на веома добар статус/потенцијал на већини локалитета, осим на Вапи – Чедово, где је вода на основу овог параметра сврстана у IV класу квалитета.

Иако у ниским концентрацијама, присуство колиформних бактерија забележено је на више локација, укључујући и притоке. На основу овог параметра већина локалитета спада у II класу квалитета. У III класу по микробиолошким налазима сврстани су сви локалитети на рекама типа 4 (Вапа-Чедово, Увац-Чедово и Увац испод Радоиње) и Кладница где је забележено и највеће присуство патогених микроорганизама.

У летњим месецима забележено је значајно смањење количине кисеоника у зони од 6-7 м дубине на свим анализираним локацијама на Сјеничком језеру, при чему су на дубини већој од осам метара, па све до дна ове акумулације кисеонични услови изузетно

неповољни за развој живог света. Ова ситуација је донекле ублажена природним мешањем воде у јесењем периоду.

На слабу оцену еколошког статуса/потенцијала на одређеним локалитетима (Вељушница, Сјеничко језеро – меандри, Сјеничко језеро код бране, Златарско језеро код бране) утицао је нерепрезентативни узорак макробескичмењака, односно немогућност прикупљања адекватног узорка или недостатак супстрата са кога се узорак могао сакупити.





**Табела 4.2.** Збирна оцена квалитета на рекама тип 6.

<b>Параметри/ Локалитет</b>	<b>Злошница – магистрала</b>	<b>Злошница – Вилови</b>	<b>Марића река</b>	<b>Тисовица – Штитково</b>	<b>Вељушница река</b>	<b>Кладница река</b>
<b>Хемијски и физичко- хемијски параметри</b>	III	III	IV	II	II	III
<b>Макробескич мењаци</b>	III	II	IV	II	IV*	V
<b>Фитобентос</b>	I	II	I	I	II	I
<b>Микробиолош ки параметри</b>	II	II	II	II	II	III
<b>Збирно</b>	<b>III</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>II</b>	<b>IV</b>	<b>IV</b>

**Табела 4.3.** Збирна оцена квалитета воде на рекама типа 4.

Параметри/ Локалитет	Вапа - Чедово	Увац - Чедово	Увац испод Радоиње*
Хемијски и физичко-хемијски параметри	V	III	III
Макробескичмењаци	V	IV	III
Фитобентос	IV	I	II
Микробиолошки параметри	III	III	III
Збирно	V	IV	III

\*значајно измењено водно тело

## 5. ПРИТИСЦИ

Током теренских истраживања, забележени су следећи антропогени притисци који могу утицати на статус водних тела подручја Резервата:

- утицај комуналних отпадних вода, односно неадекватна инфраструктура и последично присуство патогених микроорганизама;
- градња објеката на обалама језера;
- утицај екстензивног сточарства;
- утицај фарми за узгој домаћих животиња;
- утицај туристичких активности;
- утицај прехранбене индустрије;
- загађење пластичним отпадом;
- утицај шумарства и дрвне индустрије.

Резерват, као и подручје непосредно уз границе резервата, нема адекватно решено питање отпадних вода из домаћинства, фарми за узгој животиња и прехранбене индустрије. Непречишћене отпадне воде могу изазвати негативне последице по водене екосистеме подручја. Отпадне воде из урбаних центара, Нове Вароши и Сјенице, али и из руралних насеља, дефинитивно имају кумулативно негативно дејство на водене екосистеме, што се огледа у неповољним параметрима кисеоничног режима у акумулацији. Додатно, загађење нутријентима може бити и последица рада прехранбене индустрије на подручју Резервата и непосредној околини. Овоме треба придодати и дифузне изворе загађења нутријентима из пољопривреде, али и унос нутријената који је последица екстензивног сточарства.

Управљање воденим екосистемама подручја Резервата је сложен процес и захтева контролу, не само самог заштићеног подручја, већ и околине.

Последњих година бележи се, начелно, растући притисак туристичких активности, укључујући рекреативне активности на води, спортски риболов, сеоски туризам, камповање, итд. Ове активности, ако нису системски регулисане, такође представљају притисак на животну средину, укључујући и водене екосистеме.

Током теренских истраживања у оквиру ове Студије, забележено је присуство пластичног отпада на свим локацијама узорковања. Највеће количине отпада бележе се

на ушћу Кладнице у Акумулацију „Сјеница“. У вези са овим видом притисака, предлаже се мониторинг присуства пластичног отпада и микропластике предметног подручја.

На основу теренских података прикупљених током реализације ове студије, у зони свих анализираних притока, забележено је присуство велике количине наноса, који по структури није типичан нанос који настаје као последица метаболизма екосистема, већ представља ерозивни нанос. Овај податак указује на интензивне ерозивне процесе у подручју резервата и околним областима, који могу бити последица већег броја притисака, пре свега неадекватног газдовања шумским екосистемима.

Поред ерозије која представља значајан притисак на водене екосистеме, бележи се и интензивна прерада дрвног материјала уз водотокове подручја.

У наредном периоду је потребно анализирати поменуте притиске везане за газдовање шумским екосистемима и дрвнопрерађивачким активностима. Неопходно је размотрити званичне статистичке податке за период од претходних шест година, као и извршити преглед терена, како би се утврдили извори ерозије и проценио притисак од стране дрвнопрерађивачке индустрије на водене и терестричне екосистеме подручја.

## 6. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

На основу свеобухватне анализе, детаљног прегледа заједнице макробескичмењака, силикатних алги (фитобентоса), фитопланктона, као и пратећих података (физичко-хемијских параметара, концентрације хлорофила, других теренских забелешки) може се закључити да је индикативни еколошки статус, односно потенцијал водних тела резервата „Увац“, генерално *умерен до слаб*.

У зонама ушћа свих анализираних притока примећена је велика количина седимента (наноса) који је, у највећој мери, према карактеристикама, пореклом од ерозивних наноса, односно, није пореклом од метаболизма самих акумулација. Непречишћене отпадне воде из домаћинства, прехрамбене индустрије, али и дифузно загађење, уз нутријенте из ерозивних наноса су потенцијални узрок хипоксичности на датим локалитетима. Такође, повишене концентрације ортофосфата на већини локалитета, указују на спирање органског загађења са локалних пољопривредних газдинстава и других потенцијалних загађивача. Највиша концентрација забележена је на локалитету Радоиња – испод Ужичког моста. Присуство колиформних бактерија, иако у ниским концентрацијама, на више локација, указује на постојање загађења отпадним и фекалним водама, односно на неадекватну инфраструктуру и одлагање ових вода. Посебно треба истаћи присуство пластичног отпада. Фрагменти пластике различитог порекла примећени су на више локалитета, међутим најизраженије загађење пластиком забележено је у зони ушћа Кладнице у Сјеничко језеро. До ове локације пластика долази из узводнијег дела тока који протиче у непосредној близини неколико насеља (Боровиће, Кладница), где се претпоставља да долази до неадекватног одлагања отпада, који се задржава у зони успора протока.

Слаб статус на већини локалитета последица је једног, или мањег броја мерених параметара, који неповољно утичу на општу оцену. Ово потенцијално олакшава предузимање корективних мера. Иако је мониторинг обављен у ограниченом временском периоду, ипак су примећене осцилације бројних параметара, што указује на јасну потребу за дужим праћењем стања акватичних екосистема резервата „Увац“, у прецизно дефинисаним временским интервалима. Другим речима, прелиминарни налази упућују на неопходност даљих студија, али и на потребу за израдом катастра

потенцијалних загађивача и припрему одговарајућих мера за умањење антропогених притисака.

Ушћа притока у акумулације, посебно река Кладница, идентификовани су као потенцијални извори загађујућих материја, који доприносе лошем стању акумулација.

Потребно је истаћи и ниску температуру воде у акумулацији „Радоиња“ која је, највероватније, последица испуштања хладног слоја воде из акумулације „Кокин Брод“.

Комплекс водених екосистема подручја Резервата је комплексан, састоји се из три акумулације које се настављају једна на другу, као и из низа притока, које све носе одређене притиске. За ефикасно управљање овим системом потребни су поуздани подаци, које је потребно прикупити у наредном периоду – више у делу „Препоруке за наредна истраживања“.

## 7. ПРЕПОРУКЕ ЗА НАРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА

За наредни период се препоручује:

- Прикупљање података о изворима загађења (тачкасти – насеља, прехранбена индустрија, дрвопрерађивачка индустрија, узгој стоке и свињогојство; дифузни – пољопривредне активности);
- Наставак анализе статуса вода подручја Резервата и водних тела која имају утицај на статус вода подручја Резервата;
- Анализа загађења пластичним отпадом, укључујући и микропластику;
- Разматрање питања интензивних ерозивних процеса подручја Резервата и околних области;
- Разматрање утицаја туристичких активности на подручје Резервата.

Предлог активности за 2022. годину налази се у Прилогу 2.

## 8. РЕФЕРЕНЦЕ

- 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, 202 p. (www.aqem.de).
- Bole J. 1969. Ključi za določevanje živali. IV. Mehkužci – Mollusca. Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani. Društvo biologov Slovenije. Ljubljana, 1-115.
- Brinkhurst R., Jamieson B. 1971. Aquatic Oligochaeta of the World. 1st ed. University of Toronto Press, Toronto, 1-860.
- Cemagref (1982). Etude des méthodes biologiques quantitative d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon – Agence financière de Bassin Rhône–Méditerranée–Corse, Pierre-Bénite, 218 pp.
- Coste, M., & Ector, L. (2000). Diatomées invasives exotiques ou rares en France: principales observations effectuées au cours des dernières décennies. Systematics and geography of plants, 373–400.
- Descy, J.P., Coste, M. (1991). A test methods for assessing water quality based on diatoms. Verhandlung Internationale Vereinigung de Limnologie, 24: 2112–2116.
- Edington J., Hildrew A. 1995. A revised key to the caseless caddis larvae of the British isles (with notes on their ecology), Freshwater Biological Association, Scientific publication 53, Ambleside, 1-173.
- Elliot J., Humpesch U., Macan T. 1988. Larvae of the British Ephemeroptera: A Key with Ecological Notes. Freshwater Biological Association, Scientific Publication 49, Ambleside, 1-145.
- CEN EN 15204. (2006). Water quality – Guidance standard on the enumeration of phytoplankton using inverted microscope (Utermöhl Technique). Brussels: European Committee for Standardization.
- EN ISO 5667-1:2006/AC (2007). Water quality - Sampling - Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques (ISO 5667-1:2006).

- EN ISO 5667-3:2003/AC (2003). Water quality - Sampling - Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples (ISO 5667-3:2003).
- Glöer P. 2002. Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung. ConchBooks, Hackenheim, 1-327.
- Glöer P., Meier-Brook C. 2003. Süßwassermollusken, Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg, 1-134.
- Killeen I., Aldridge D., Oliver G. 2004. Freshwater Bivalves of Britain and Ireland. FSC, AIDGAP Occasional Publication 82, 1-114.
- Korniushin A. 2004. A revision of some Asian and African freshwater clams assigned to *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae), with review of anatomical characters and reproductive features based on museum collections. *Hydrobiologia* 529, 251-270.
- Hoffman, G. (1994). Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. – *Bibliotheca Diatomologica*, 30: 1–241.
- ISO 9308-2. (2012). Water quality-Enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria-Part 2: Most probable number method.
- Krammer, K. (1997 a). Die cymbelloiden Diatomeen, Teil 1. *Bibliotheca Diatomologica* 36. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 382 pp.
- Krammer, K. (1997 b). Die cymbelloiden Diatomeen, Teil 2. *Bibliotheca Diatomologica* 37. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 469 pp.
- Krammer, K. (2000). Diatoms of Europe. Volume 1: The genus *Pinnularia*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., 703 pp.
- Krammer, K. (2002). Diatoms of Europe. Volume 3: *Cymbella*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., 584 pp.
- Krammer, K. (2003). Diatoms of Europe. Volume 4: *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., 530 pp.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae 1, Teil: *Naviculaceae*. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasser flora von Mitteleuropa, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag, Jena, 876 pp.



- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae 2/2, Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surierellaceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer, (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 596 pp.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (2004). Bacillariophyceae 2/3, Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 598 pp.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (2011). Bacillariophyceae 2/4, Teil: Achnanthaceae, Kristische Ergänzungen zu Navicula (Lineolate) und Gomphonema. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 468 pp.
- Lange-Bertalot, H. (1993). 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa, Volume 2/1-4. Bibliotheca Diatomologica, 27. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 454 pp.
- Lange-Bertalot, H. (2001). Diatoms of Europe. Volume 2: Navicula sensu stricto, 10 genera separated from Navicula sensu lato, Frustulia. A.R.G. Gantner Verlag K.G, 526 pp.
- Lange-Bertalot, H., Hofmann, G., Werum, M. and Cantonati, M. (2017). Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe: Over 800 Common Species Used in Ecological Assessment. English edition with updated taxonomy and added species. Koeltz Botanical Books, Schmitten-Oberreifenberg, 942 pp.
- Lecointe, C., Coste, M., Prygiel, J. (1993). Omnidia: software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. Hydrobiologia, 269/270:509–513.
- Levkov, Z., Mitić-Kopanja, D. and Reichardt, E. (2016) The diatom genus *Gomphonema* from the Republic of Macedonia Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats 8: 1-552.
- Moog O. (2002). 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.
- Nilsson N. 1996a. Aquatic insects of North Europe. A taxonomic handbook. Vol 1: Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera and Lepidoptera. Apollo Books, Stenstrup, 1-274.

- Nilsson N. 1996b. Aquatic insects of North Europe. A taxonomic handbook. Vol 2: Odonata, Diptera. Apollo Books, Stenstrup, 1-440.
- Paunović, M., Simić, V., Simić, S., Vuković, D., Petrović, A., Vasiljević, B., Zorić, K., Tomović, J., Atanacković, A., Marković, V., 2011. Biological Quality Elements in WFD implementation in Serbia—typology, reference conditions and ecological status class boundaries. Technical Report, Contracts.
- Pescador M., Rasmussen K., Harris C. 1995. Identification manual for the caddisfly (Trichoptera) larvae of Florida. State of Florida, Department of Environmental Protection, Division of Water Facilities, Tallahassee, 1-132.
- Pfleger V. 2000. Molluscs. The English edition, Blits Ed., 1-216.
- Sladeček V., Košel V. 1984. Indicator value of freshwater leeches (Hirudinea) with a key to the determination of European species. Acta Hydrochimica et Hydrobiologica 12, 451-461.
- SRPS EN 13946:2015. Kvalitet vode – Uputstvo za rutinsko uzimanje uzoraka i pripremu preparata bentosnih silikatnih algi iz reka i jezera.
- SRPS EN 14407:2015. Kvalitet vode – Uputstvo za identifikaciju i utvrđivanje brojnosti bentosnih silikatnih algi iz reka i jezera.
- Timm T. 1999. A Guide to the Estonian Annelida. Estonian Academy Publishing Tartu/Tallinn, 1-208.
- Van Dam, H., Mertens, A., Sinkeldam, J. (1994). A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. Netherland Journal of Aquatic Ecology, 28(1): 117–133.
- Службени гласник Републике Србије 30/2010. Закон о водама.
- Службени гласник Републике Србије 35/2011. Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање.
- Службени гласник Републике Србије 54/2011. Правилник о одређивању граница подсливова.
- Службени гласник Републике Србије 67/2011. Правилник о референтним условима за типове површинских вода.

Службени гласник Републике Србије 67/2011. Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање.

Службени гласник Републике Србије 74/2011. Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода.

Службени гласник Републике Србије 96/2010. Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода.

STN ISO 5667-4. 1999. Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 4: Pokyny na odber vzoriek z vodných nádrží..

STN EN ISO 5667-6. 2007 Water quality. Sampling. Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams

Utermöhl, H. (1958). Zur vervollkommnung der quantitativen phytoplankton-methodik: Mit 1 Tabelle und 15 abbildungen im Text und auf 1 Tafel. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Mitteilungen, 9(1), 1-38.

## 9. ПРИЛОЗИ

### ПРИЛОГ 1. Таксони силикатних алги забележени у акумулацијама и рекама подручја обухваћеног студијом, током три циклуса истраживања.

Таксон	Акумулације	Реке
<i>Achnanthydium affine</i> (Grunow) Czarnecki	+	+
<i>Achnanthydium atomoides</i> Monnier, Lange-Bertalot et Ector	/	+
<i>Achnanthydium catenatum</i> (Bily et Marvan) Lange-Bertalot	+	+
<i>Achnanthydium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	/	+
<i>Achnanthydium latecephalum</i> H. Kobayasi	+	+
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	+	+
<i>Achnanthydium rivulare</i> Potapova et Ponader	/	+
<i>Adlafia bryophila</i> (Petersen) Lange-Bertalot	+	+
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow) Lange-Bertalot	+	+
<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	+	+
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman et Archibald	+	+
<i>Amphora inariensis</i> Krammer	+	+
<i>Amphora meridionalis</i> Levkov	+	+
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	+	+
<i>Aulacoseira pusilla</i> (Meister) Tuji et Houki	/	+
<i>Caloneis fontinalis</i> (Grunow) Cleve-Euler	/	+
<i>Caloneis lancettula</i> (Schulz) Lange-Bertalot et Witkowski	+	+
<i>Caloneis schumanniana</i> (Grunow) Cleve	+	+
<i>Caloneis schumanniana</i> var. <i>biconstricta</i> (Grunow) Reichelt	+	+
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	+	+
<i>Cocconeis euglyptoides</i> (Geitler) Lange-Bertalot	/	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	/	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	/	+
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	+	+
<i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) D.G. Mann	/	+
<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) Mann	/	+
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) Mann	/	+
<i>Cyclotella meduanae</i> Germain	+	/
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	/	+
<i>Cymatopleura apiculata</i> W. Smith	+	+
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W. Smith	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	/	+
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	+	+
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh	+	/
<i>Cymbella lange-bertalotii</i> Krammer	/	+
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	/	+
<i>Cymbella neolanceolata</i> W. Silva	+	+

Таксон	Акумулације	Реке
<i>Cymbella parva</i> (W.Smith) Kirchner	+	+
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	/	+
<i>Cymbopleura amphicephala</i> Krammer	/	+
<i>Cymbopleura cuspidata</i> (Kützing) Krammer	+	/
<i>Cymbopleura inaequalis</i> (Ehrenberg) Krammer	+	/
<i>Cymbopleura naviculiformis</i> (Auerswald) Krammer	+	+
<i>Delicata delicatula</i> (Kützing) Krammer	/	+
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	+	+
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	/	+
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	/	+
<i>Diatoma polonica</i> M.Bak, H.Lange-Bertalot, J. Nosek, Z. Jakubowska et M.Kielbasa	/	+
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	/	+
<i>Diploneis calcicolafrequens</i> Lange-Bertalot et Fuhrmann	+	/
<i>Diploneis oculata</i> (Brébisson) Cleve	/	+
<i>Diploneis separanda</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Ellerbeckia arenaria</i> (Moore ex Ralfs) Crawford	/	+
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	+	/
<i>Encyonema lange-bertalotii</i> Krammer	/	+
<i>Encyonema leibleinii</i> (C. Agardh) Silva, Jahn Ludwig et Menezes	+	+
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	+	+
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	/	+
<i>Encyonema</i> sp.	+	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (Kützing) Grunow	+	+
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	+	+
<i>Encyonopsis minuta</i> Krammer et Reichardt	/	+
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer et Reichardt	+	+
<i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser Lange-Bertalot et Metzeltin	/	+
<i>Epithemia goeppertiana</i> Hilse	/	+
<i>Eucocconeis flexella</i> (Kützing) Meister	+	/
<i>Eucocconeis laevis</i> (Østrup) Lange-Bertalot	/	+
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt	/	+
<i>Fallacia mitis</i> (Hustedt) D.G.Mann	+	+
<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow) D.G. Mann	+	+
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	/	+
<i>Fragilaria gracilis</i> Østrup	/	+
<i>Fragilaria microvaucheriae</i> C.E. Wetzel et Ector	/	+
<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) Petersen	/	+
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	/	+
<i>Geissleria decussis</i> (Østrup) Lange-Bertalot et Metzeltin	+	+
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	+	+
<i>Gomphonema capitatum</i> Ehrenberg	/	+
<i>Gomphonema elegantissimum</i> Reichardt et Lange-Bertalot	/	+
<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grunow) Lange-Bertalot et Reichardt	+	/

Таксон	Акумулације	Реке
<i>Gomphonema lippertii</i> Reichardt et Lange-Bertalot	/	+
<i>Gomphonema micropus</i> Kützing	/	+
<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh	/	+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	/	+
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lange-Bertalot	/	+
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt et Lange-Bertalot	/	+
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	/	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	/	+
<i>Gyrosigma kuetzingii</i> (Grunow) Cleve	/	+
<i>Gyrosigma sciotoense</i> (Sullivan et Wormley) Cleve	+	+
<i>Halamphora montana</i> (Krasske) Levkov	/	+
<i>Humidophila contenta</i> (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot et Kopa	+	/
<i>Humidophila perpusilla</i> (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot et Kopalová	/	+
<i>Lindavia balatonis</i> (Pantocsek) Nakov, Guillory, Julius, Theriot et Alverson	+	+
<i>Lindavia radiosa</i> (Grunow) De Toni et Forti	/	+
<i>Lindavia tenuistriata</i> (Hustedt) Nakov, Guillory, Julius, Theriot et Alverson	+	+
<i>Mayamaea permitis</i> (Hustedt) Bruder et Medlin	/	+
<i>Melosira varians</i> Agardh	+	+
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	+	+
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula associata</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	+	+
<i>Navicula catalanogermanica</i> Lange-Bertalot et Hofmann	/	+
<i>Navicula caterva</i> Hohn et Hellerman	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	+	+
<i>Navicula cryptofallax</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	+	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	+	+
<i>Navicula moskalii</i> Metzeltin, Witkowski et Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	+	+
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	+	+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula trophicatrix</i> Lange-Bertalot	/	+
<i>Navicula veneta</i> Kützing	/	+
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	/	+
<i>Neidiomorpha binodeformis</i> (Krammer) Cantonati, Lange-Bertalot et Angeli	+	+
<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	/	+
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.M.Smith	+	+
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	+	+
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt	/	+
<i>Nitzschia denticula</i> Grunow	+	/
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+

Таксон	Акумулације	Реке
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	+	+
<i>Nitzschia heufleriana</i> Grunow	/	+
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch	+	/
<i>Nitzschia lacuum</i> Lange-Bertalot	+	/
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith	/	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	+	+
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	+	+
<i>Nitzschia perminuta</i> (Grunow) M.Peragallo	+	+
<i>Nitzschia pusilla</i> (Kützing) Grunow emend Lange-Bertalot	/	+
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	+	+
<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	/	+
<i>Nitzschia tabellaria</i> (Grunow) Grunow	+	+
<i>Odontidium mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	/	+
<i>Pantocsekiella costei</i> (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	+	+
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T. Kiss et Ács	/	+
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg	/	+
<i>Pinnularia isselana</i> Krammer	/	+
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	/	+
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	/	+
<i>Planothidium reichardtii</i> Lange-Bertalot et Werum	/	+
<i>Psammothidium bioretii</i> (Germain) Bukhtiyarova et Round	+	/
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W.Smith) Morales	+	+
<i>Reimeria ovata</i> (Hustedt) Levkov et Ector	/	+
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	+	+
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero et Ferrario	+	+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	+	+
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	+	+
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	+	+
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowksy	+	+
<i>Sellaphora seminulum</i> (Grunow) D.G. Mann	/	+
<i>Sellaphora ventraloides</i> (Hustedt) Falasco et Ector	/	+
<i>Simonsenia delognei</i> Lange-Bertalot	/	+
<i>Stauroneis separanda</i> Lange-Bertalot et Werum	+	+
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams et Round	+	+
<i>Surirella angusta</i> Kützing	/	+
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer et Lange-Bertalot	/	+
<i>Surirella lacrimula</i> English	/	+
<i>Surirella minuta</i> Brébisson ex Kützing	/	+
<i>Tryblionella angustata</i> W.M. Smith	/	+
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory	/	+
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	+	+
<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) Compère	+	/
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	+	+

## **ПРИЛОГ 2. Предлог активности за мониторинг водних тела подручја Специјалног резервата природе „Увац“ и 2022. години**

Програм управљања Специјалним резерватом природе "Увац" за 2021. годину (у даљем тексту „Програм“; Сагласност Министарства заштите животне средине, број 353-02-02297/2020-04 од 24.12.2020. године) разматра статус водних тела на подручју Специјалног резервата природе „Увац“ (у даљем тексту „Резерват“). Прегледом доступних новијих резултата (Стручно мишљење о квалитету вода на извориштима и акумулацијама које је за потребе Лимских хидроелектрана издао 2012. године Институт за јавно здравље Србије „Др. Милан Јовановић Батут“ и резултати вишегодишњих истраживања које врши Институт за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду) утврђено је да је индикативни статус водних тела подручја Резервата задовољавајућ, односно да се налази у границама I-II класе еколошког статуса (висок и добар статус), односно да је индикативни еколошки потенцијал задовољавајућ (у случају знатно измењених водних тела, односно акумулација), а према важећој регулативи („Сл. гласник РС“ 74/2011). На основу трофичности, подручје акумулација оцењено је као друга класа бонитета.

Према резултатима мониторинга рибарског подручја које врши Институт за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, утврђено је да се током више година, у летњим месецима, јавља недостатак кисеоника, при чему се хипоксична зона проширује.

Ова чињеница указује на присуство антропогених притисака и на унос загађивача, пре свега органских, пореклом из домаћинства, узгоја животиња и/или прехрамбене индустрије, као и на потребу да се предвиде и реализују мере умањења притисака на систем водних тела. Константан унос загађивача у акумулације, чак и у малим количинама, може довести до деградације статуса/потенцијала водних тела, поготово ако се дешава дуже времена у континуитету.

Познато је да је Србија међу 12 земаља Европе код којих је мање од 80% становништва повезано за систем пречишћавања отпадних вода, односно да у случају наше земље овај проценат износи само око 50% (подаци из 2017, Prod-ID: IND-15-en; WAT 005; објављено 10.09.2020.). Иако се подручје Резервата, као и цео Златиборски управни округ, одликују ниском густином насељености (за Златиборски округ 45 становника по километру квадратном, односно 26 и 35 за Сјеницу и Нову Варош, респективно), уз приметан тренд депопулације, очигледно је да су антропогени притисци присутни.

Како би се идентификовао индикативни статус водних тела, анализирали процеси који утичу на квалитет вода подручја Резервата, а на основу Програма за 2021. извршен је „Мониторинг квалитета вода на подручју Специјалног резервата природе „Увац“, који су реализовали истраживачи Института за биолошка истраживања „Сниша Станковић“, Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду. Овај, по типу истраживачки мониторинг обављен је у периоду август-новембар 2021, у три серије и обухватио је анализе на 17 локалитета на седам водотокова (Кладница, Вељушница, Злошница, Вапа, Марића река, Увац, Тисовица) и све три акумулације



(четири локације на Горњем језеру – Сјеничка акумулација, једна локација на Златарском језеру и две локације на акумулацији Радоиња).

Истраживање је обухватило биолошке елементе квалитета воде – фитопланктон, фитобентос и водене макробескичмењаке, затим пратеће физичко-хемијске параметре (нитрати, нитрити, амонијум јон, фосфати, количина раствореног кисеоника, zasiћење кисеоником, рН вредност, електрична проводљивост, мутноћа и температура воде), као и концентрацију хлорофила а у акумулацијама. Поред тога, обављена је и микробиолошка анализа квалитета воде на свим локацијама.

Истраживачки мониторинг реализован током 2021. године *начелно указује на незадовољавајућ индикативни еколошки статус/потенцијал*, нарочито у зони ушћа река у акумулације. На подручју акумулација, као и у зони ушћа притока, бележи се ниска разноврсност фауне макробескичмењака, као и мала бројност заједница ових организама.

У зонама ушћа свих анализираних притока приметна је велика количина седимента (наноса), који је, у највећој мери, према карактеристикама, пореклом од ерозивних наноса, односно, није пореклом од метаболизма самих акумулација.

Поред тога, приметно је и присуство пластичног отпада, што је и најизраженије у зони ушћа Кладнице у Горњу акумулацију.

Присуство колиформних бактерија забележено је на више локација, укључујући и притоке.

У летњим месецима забележено је значајно смањење количине кисеоника у зони од 6-7 м дубине на свим анализираним локацијама на Горњем језеру, при чему су на дубини већој од осам метара, па све до дна ове акумулације кисеонични услови изузетно неповољни за развој живог света.

## **Предлог наставка истраживачког мониторинга квалитета вода**

Све горе наведено указује на присуство негативних антропогених утицаја на водна тела подручја Резервата, при чему се слив реке Кладнице издваја по најзначајнијем загађењу.

Како би се прикупили поуздани подаци о статусу водних тела подручја Резервата, на основу којих би се идентификовале и примениле мере умањења негативних утицаја на воде, а у складу са Законом о водама Р. Србије (Сл. гласник РС, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 - др. закон) потребно је обезбедити вишегодишњи, добро планирани истраживачки мониторинг.

У том циљу је за 2022. потребно је обезбедити наставак истраживања која су обављена 2021. године, према следећем радном задатку:

### **Циљеви истраживачког мониторинга**

Циљеви су следећи:

Оцена индикативног статуса/потенцијала водних тела подручја Резервата;

- Идентификација типова притисака и њиховог интензитета;
- Идентификација извора и/или зона најзначајнијих притисака на статус вода и
- Идентификација мера за смањење притисака.

### **Локације истраживања**

Истраживачки мониторинг је потребно да обухвати:

- по две локације на Златарској, Сјеничкој и акумулацији Радоиња;
- Истраживања је потребно урадити на следећим притокама: Кладница, Вељушница, Злошница, Вапа, Марића река, Увац, Грабовица и Тисовица, бар по једну локацију на свакој реци.

### **Методологија мониторинга**

- Мониторинг треба да обухвати следеће елементе квалитета вода:
  - биолошки елементи: фитиопланктон, фитобентос и водени макробескичмењаци;
  - физичко-хемијски пратећи параметри: температура воде, рН, растворени кисеоник, електрична проводљивост, концентрација фосфата и азотних једињења (амонијака, нитрита и нитрата);
  - мерење концентрације хлорофила а у акумулацијама
  - мерење провидности у акумулацијама и
  - хидроморфолошка анализа, према стандарду SRPS EN 14614:2008;
- Мониторинг је потребно извршити у складу са Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и хемијском и квантитативном статусу подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011);
- Мониторингом се оцењује индикативни еколошки статус, јер се еколошки статус оцењује током израде планова управљања водним подручјима и није предмет појединачних студија.
- Потребно је урадити и додатна истраживања и то:
  - микробиолошке анализе, уз праћење концентрације колиформних бактерија;
  - анализу узорака ткива риба (мишић, јетра, шкрге), односно, праћење биомаркера и биоакумулације тешких метала и металоида; и
  - анализу присуства пластичног отпада, укључујући и микропластику;
- На акумулацијама је неопходно узорке фитопланктона прикупити на минимум три дубине, које се одређују на терену, зависно од кретања мерених параметара, пре свега концентрације кисеоника, температуре и хлорофила а;
- Прилоком сва четири теренска изласка, температура воде, рН, растворени кисеоник, електрична проводљивост мере се на већем броју дубинских профила, на сваки метар, од површине до дна. Број мерења хлорофила а одредиће се на основу његовог присуства на различитим дубинама.

### **Учесталост мониторинга**

- Мониторинг свих биолошких елемената квалитета и наведених пратећих параметара је потребно урадити у два циклуса – јуни и септембар;
- Мониторинг кисеоничних параметара, рН, хлорофила а, електропроводљивости и температуре је потребно извршити у бар четири циклуса – април, јуни, август/септембар и октобар/новембар, само на 5 изабраних локација.
- Мониторинг присуства пластичног отпада потребно је извршити приликом сваког теренског изласка (укупно четири), док се анализа микропластике предвиђа током једног теренског изласка;
- Мониторинг микробиолошких параметара потребно је извршити у два теренска изласка (јуни и август/септембар);
- Анализу тешких метала и металоида у ткиву риба потребно је извршити током једног теренског истраживања.

### **Анализа резултата**

- Анализу резултата је потребно извршити у складу са Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и хемијском и квантитативном статусу подземних вода (Сл. гласник РС 74/2011).
- У случају природних водних тела, рачуна се индикативни еколошки статус, док се за знатно измењена водна тела оцењује индикативни еколошки потенцијал, а према типовима текућих вода, сходно регулативи (Сл. гласник РС 74/2011);
- За акумулације је потребно одредити ступањ трофије;
- Анализа мора да садржи преглед стања анализираних водних тела, узимајући у обзир анализе које су обављене током 2021. и 2022. године;
- Потребно је да се размотре потенцијални загађивачи и/или зоне са највишим степеном загађења;
- На основу свих анализа потребно је израдити план истраживачког мониторинга за 2023. годину.

### **Континуирано мерење температуре воде**

За прикупљање потпунијих информација о метаболизму водених екосистема подручја резервата, потребно је обезбедити и континуирано мерење температуре воде, на бар четири локације на три дубине у акумулацијама, као и на једној изабраној притоци.

За континуирани мониторинг температуре препоручујемо набавку НОВО МХ Pendant Temp МХ2201 температурне дата логере, или уређаја сличних карактеристика и то минимум 15 мерача, са процењеном ценом од ко 160.000 РСД без ПДВ, а на основу анализе тржишта.