

Република Србија  
АП Војводина  
ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО  
Пастерова 2, 26000 Панчево



Наш знак: 01-338/13-2018

Датум: 01.10.2018.

Ваш знак: XI-13-404-107/2018

**ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА ПАНЧЕВА**  
**СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**  
ТРГ КРАЉА ПЕТРА I 2-4  
26000 ПАНЧЕВО

Предмет: Завршни извештај о резултатима испитивања

Поштовани,

У прилогу Вам достављамо Завршни извештај о резултатима испитивања квалитета површинских вода на територији Града Панчева за свих шест кампања које су узорковане у току 2018.године.

Срдачан поздрав,

ДИРЕКТОР

Прим. Др Љиљана Лазић



**ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ  
ОДЕЉЕЊЕ ХИГИЈЕНЕ**

**ИЗВЕШТАЈ**

**О ИСПИТИВАЊУ КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА  
ТАМИШ, ДУНАВ, ПОЊАВИЦА И ЈЕЗЕРО У КАЧАРЕВУ**

**ЗА СЕЗОНУ КУПАЊА 2018. ГОДИНЕ**

Број: 01-338/13-2018

Датум: 01.10.2018

## УВОД

Површинске и подземне воде су обновљиви ресурси са ограниченом способношћу опоравка од негативних утицаја активности људи по њихову количину и квалитет. Свако непоштовање ових ограничења може за последицу имати штетна дејства, како краткорочна тако и дугорочна, по здравље и добробит оних који се ослањају на ове ресурсе и на њихов квалитет. На основу наведеног, јасно је да је одрживо управљање хидролошким циклусом један од кључних елемената како за испуњавање потреба људи тако и за заштиту животне средине.

Прихватајући као чињеницу све користи по здравље и добробит људи који потичу од здраве и чисте воде и уравнотежене водене средине која ваљано функционише мониторинг (праћење здравствене исправности) воде за купање, као и редовно информисање јавности о резултатима испитивања су начини заштите здравља становништва.

Под праћењем здравствене исправности воде за купање која је део водног тела површинске воде, на којој се очекује велики број купача, а која није решењем санитарне инспекције под трајном забраном купања подразумева се њено узорковање, лабораторијско испитивање (физичко-хемијско, микробиолошко и биолошко), као и оцена њене здравствене исправности током трајања сезоне купања.

У мају 2013. године Институт за јавно здравље Србије "Др Милан Јовановић-Батут" издао је Стручно методолошко упутство за праћење здравствене исправности површинских вода које се користе за рекреацију у Републици Србији.

Препоручени микробиолошки параметри који се прате у водама за купање су: фекалне колиформне бактерије, укупне колиформне бактерије, цревне ентерококе и број аеробних хетеротрофа (одређивање броја културабилних микроорганизама).

Препоручени физичко-хемијски параметри који се прате у водама за купање су: рН, растворени кисеоник (% засићења), ВРК<sub>5</sub>, НРК, амонијум јон, нитрати, ортофосфати, укупни фосфор, електропроводљивост, метали и органске супстанце (према индикацијама и у зависности од процене извора загађења) који могу утицати на воду за купање и здравље купача.

Граничне вредности за наведене параметре прописане су Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 50/12) за класу I, II и III и осталом релевантном регулативом која се односи на површинске воде.

Препоручени биолошки параметри који се прате у водама за купање су: хлорофил-а, број ћелија (абунданца) фитопланктона и % удео цијанобактерија, чије су граничне вредности прописане Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода ("Сл. гласник РС", бр. 74/2011) за класе I-II, II-III и III-IV.

Такође, према наведеном Стручно-методолошком упутству у погледу динамике испитивања за микробиолошке и физичко-хемијске параметре препоручује се испитивање непосредно пред сезону купања и на сваких 15 дана до њеног завршетка. Испитивање за биолошке параметре препоручује се најмање 2 пута у току сезоне купања и то пред њен почетак и у августу месецу.



---

Мониторинг воде за купање се интензивира у случајевима када је дошло до приметног замућења воде удруженог са видљивим отпадним материјама, помора водених животиња и животиња у околини (нпр. када се користи та површинска вода за напајање стоке), као и појаве обољења и поремећаја здравља људи које се могу довести у везу са коришћењем те површинске воде. Узорци воде за купање не узимају се за време јаке кише или јаког ветра, већ се надокнађују одмах по престанку наведених појава.

У току сезоне купања препоручује се да се редовно обавештава јавност о здравственој исправности воде за купање, а посебно у случајевима када је дошло до загађења воде које може угрозити здравље купача или проглашавања забране купања од стране санитарног инспектора. Обавештавање се врши путем средстава јавног информисања.

Испитивање квалитета површинских вода које се користе за купање и рекреацију становништва на територији града Панчева у 2018. години вршено је по захтеву и за рачун Секретаријата за заштиту животне средине града Панчева, на основу Уговора о вршењу услуге испитивања квалитета површинских вода – Тамиш, Дунав, Поњавица и језеро у Качареву, Бр.ХІ-13-404-107/ 2018. године

Дефинисана је динамика испитивања квалитета површинских вода на подручју града Панчева кроз шест кампања у равномерним временским размацама у зависности од метеоролошких услова, а према договору са представницима Градске управе града Панчева.

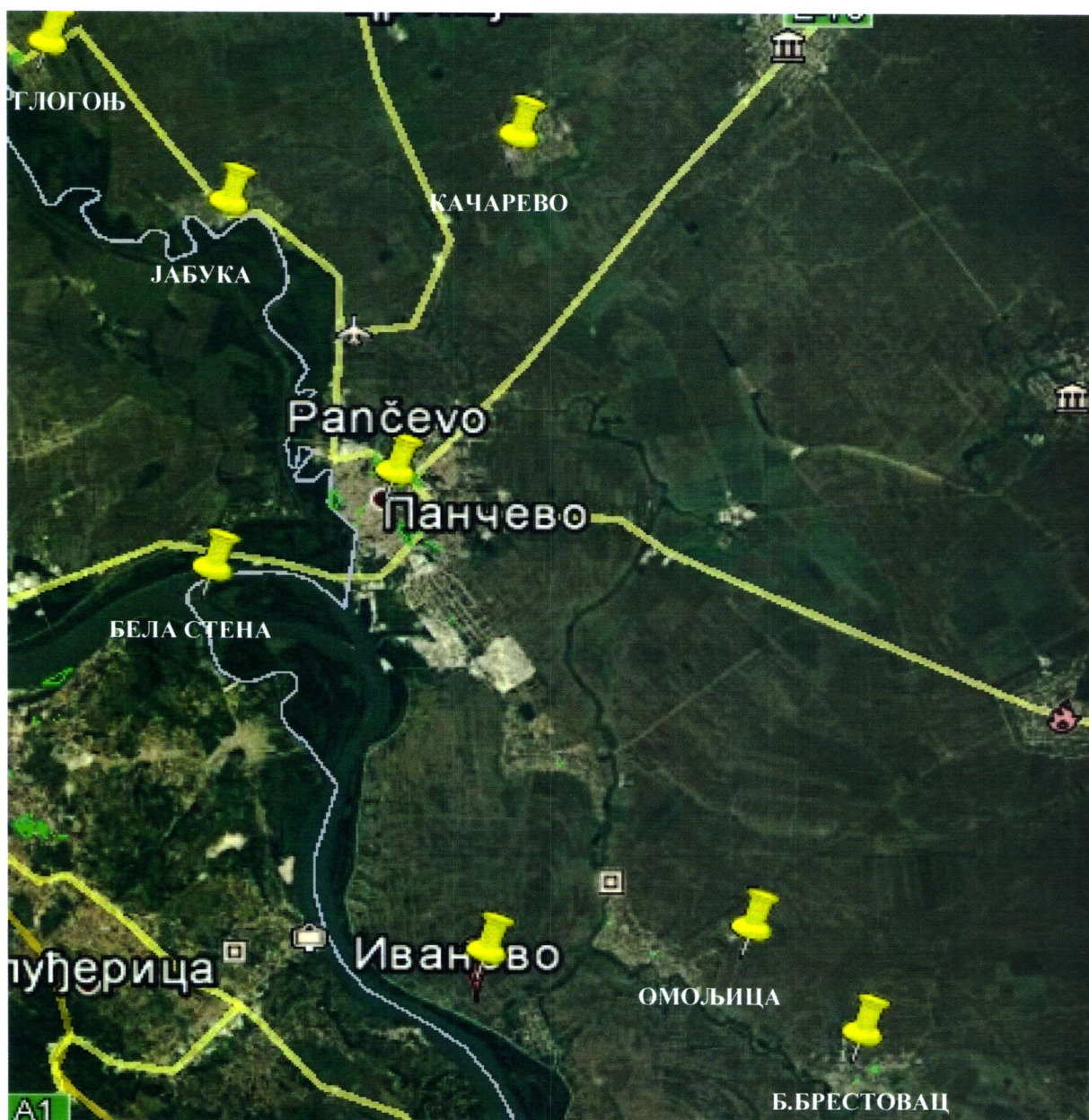
Обим микробиолошких анализа укључује следеће параметре: фекалне колиформне бактерије, укупне колиформне бактерије, цревне ентерококе и број аеробних хетеротрофа (метода Кохл).

Обим физичко-хемијских анализа састоји се у следећем: рН, суспендоване материје, растворени кисеоник, засићеност кисеоником, ВРК<sub>5</sub>, НРК (бихроматна метода), НРК (перманганатна метода), нитрати, нитрити, амонијум јон, хлориди, укупна минерализација, електропроводљивост на 20°C, гвожђе, цинк, олово, кадмијум, жива и никл.

Уговором су дефинисана места узорковања (купалишта) за испитивање квалитета површинских вода:

1. Река Тамиш – купалиште у Панчеву
2. Река Тамиш – купалиште у Глогоњу
3. Река Тамиш – купалиште у Јабуци
4. Река Дунав – купалиште Бела Стена лево од шпица
5. Река Дунав – купалиште Бела Стена десно од шпица
6. Поњавица – купалиште у Омољци
7. Поњавица – купалиште у Банатском Брестовцу
8. Купалиште у Иванову
9. Језеро у Качареву





Слика 1. Места узорковања (купалишта)

---

## СЕРТИФИКАТИ И ОВЛАШЋЕЊА

Сертификатом о акредитацији (акредитациони број 01-229) потврђено је да Завод за јавно здравље Панчево задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2006 те је компетентан за обављање послова узорковања и испитивања који су специфицирани у Решењу о утврђивању обима акредитације.

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије је издало овлашћење под бројем 325-00-429/2016-07 од 11.04.2016. године којим је овластио Завод за јавно здравље Панчево за узорковање и микробиолошка и физичко-хемијска испитивања површинских, отпадних и подземних вода.

## МЕТОДОЛОГИЈА

- Закон о заштити становништва од заразних болести ("Сл.гласник РС" 15/2016),
- Закон о здравственој заштити ("Сл.гласник РС" 107/2005)
- Закон о водама ("Сл.гласник РС" 30/2010, 93/2012 и 101/2016)
- Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 50/2012),
- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 24/2014),
- Правилник о условима које морају да испуњавају предузећа и друга правна лица која врше одређену врсту испитивања квалитета површинских и подземних вода, као и испитивање квалитета отпадних вода ("Сл.гласник РС" 41/94 и 47/94),
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода ("Сл.гласник РС" 74/2011),
- SRPS ISO 5667-1 Квалитет воде - Узимање узорака Део 1: Смернице за израду програма узимања узорака и поступке узимања узорака,
- SRPS ISO 5667-3 Квалитет воде - Узимање узорака Део 3: Смернице за заштиту и руковање узорцима воде,
- SRPS ISO 5667-4 Квалитет воде - Узимање узорака Део 4: Смернице за узимање узорака из природних и вештачких језера,
- SRPS ISO 5667-6 Квалитет воде - Узимање узорака Део 6: Смернице за узимање узорака река и потока.



---

Граничне вредности загађујућих материја које су показатељи општих параметара, кисеоничног режима, нутријентних супстанци, салинитета, метала, органских супстанци и микробиолошких параметара у површинским водама, за појединачне класе површинских вода утврђене прописом којим се одређују параметри еколошког и хемијског статуса за површинске воде дефинисане су Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 50/2012) и на основу тога одређују се границе између класа еколошког статуса и класа еколошког потенцијала на следећи начин:

**Класа I:** Одговара одличном еколошком статусу. Површинске воде које припадају овој класи обезбеђују на основу граничних вредности елемената квалитета услове за функционисање екосистема, живот и заштиту риба (салмонида и ципринида) и могу се користити у следеће сврхе: снабдевање водом за пиће уз предходни третман филтрацијом и дезинфекцијом, купање и рекреацију, наводњавање, индустријску употребу (процесне и расхладне воде).

**Класа II:** Одговара добром еколошком статусу. Површинске воде које припадају овој класи обезбеђују на основу граничних вредности елемената квалитета услове за функционисање екосистема, живот и заштиту риба (ципринида) и могу се користити у исте сврхе и под истим условима као и површинске воде које припадају класи I.

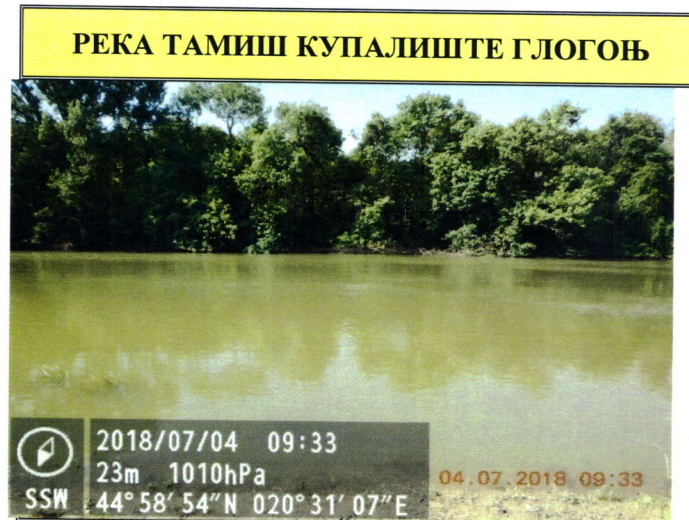
**Класа III:** Опис класе одговара умереном еколошком статусу. Површинске воде које припадају овој класи обезбеђују на основу граничних вредности елемената квалитета услове за живот и заштиту ципринида и могу се користити у следеће сврхе: снабдевање водом за пиће уз предходни третман коагулацијом, флокулацијом, филтрацијом и дезинфекцијом, купање и рекреацију, наводњавање, индустријску употребу (процесне и расхладне воде).

**Класа IV:** Одговара слабом еколошком статусу. Површинске воде које припадају овој класи на основу граничних вредности елемената квалитета могу се користити у следеће сврхе: снабдевање водом за пиће уз примену комбинације предходно наведених третмана и унапређених метода третмана, наводњавање, индустријску употребу (процесне и расхладне воде).

**Класа V:** Одговара лошем еколошком статусу. Површинске воде које припадају овој класи не могу се користити ни у једну сврху.



## РЕКА ТАМИШ (I КАМПАЊА)



Слика 2. Купалишта на Тамишу (Панчево, Јабука и Глогоњ)

Табела 1. Резултати испитивања на реци Тамиш – купалиште у Панчеву

| ПОКАЗАТЕЉ                                       | НАЗИВ УЗОРКА                    |                     |                      |                      |                     |                                  | КЛАСЕ   |         |         |           |              |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|-----------|--------------|
|                                                 | РЕКА ТАМИШ<br>КУПАЛИШТЕ ПАНЧЕВО |                     |                      |                      |                     |                                  |         |         |         |           |              |
|                                                 | 04.07.                          | 18.07.              | 01.08.               | 15.08.               | 29.08.              | 10.09.                           | I       | II      | III     | IV        | V            |
| РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА          |                                 |                     |                      |                      |                     |                                  |         |         |         |           |              |
| pH                                              | 8,22                            | 7,68                | 7,79                 | 7,77                 | 7,83                | 7,84                             | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                    | 8,6                             | 3,6                 | 2,0                  | 14,4                 | 8,4                 | 2,6                              | 25      | 25      | -       | -         | -            |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)       | 7,7                             | 5,7                 | 6,4                  | 7,5                  | 6,6                 | 8,2                              | -       | -       | 5       | 4         | <4           |
| Засићеност кисеоником (%)                       | 87,2                            | 71,6                | 77,8                 | 92,9                 | 79                  | 94,5                             | -       | -       | -       | -         | -            |
| ВРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)          | <3                              | <3                  | <3                   | 5,5                  | <3                  | <3                               | -       | -       | 7       | 25        | >25          |
| НРК– бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | <30                             | <30                 | 45,7                 | <30                  | <30                 | <30                              | 10      | 15      | 30      | 125       | >125         |
| НРК– перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 3,2                             | 4,5                 | 2,7                  | 2,4                  | 2,2                 | 3,4                              | 5       | 10      | 20      | 50        | >50          |
| Нитрати (mgN/l)                                 | 0,7                             | 0,8                 | 0,7                  | 0,6                  | 0,1                 | <0,1                             | -       | -       | 6       | 15        | >15          |
| Нитрити (mgN/l)                                 | 0,007                           | 0,009               | 0,009                | 0,005                | 0,005               | 0,006                            | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30        |
| Амонијум јон (mgN/l)                            | 0,09                            | 0,10                | 0,08                 | <0,06                | 0,09                | 0,11                             | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5         |
| Хлориди ( mg/l)                                 | 16,5                            | 19,0                | 11,1                 | 16,8                 | 26,4                | 34,4                             | 50      | -       | 150     | 250       | >250         |
| Укупна минерализација (mg/l)                    | 194                             | 208                 | 164                  | 41                   | 240                 | 241                              | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500       |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)         | 115                             | 143                 | 94,1                 | 108                  | 148                 | 342                              | -       | -       | -       | -         | -            |
| Електроповодљивост на 20° (µS/cm)               | 258                             | 280                 | 206                  | 251                  | 296                 | 361                              | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000       |
| Гвожђе – укупно (µg/l)                          | 870                             | 469                 | 570                  | 42,5                 | 138                 | <40                              | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000       |
| Олово (µg/l)                                    | <2                              | <2                  | <2                   | <2                   | <2                  | <2                               | -       | -       | -       | -         | -            |
| Цинк (µg/l)                                     | <4                              | <4                  | <4                   | <4                   | <4                  | <4                               | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000       |
| Кадмијум (µg/l)                                 | <0,5                            | <0,5                | <0,5                 | <0,5                 | <0,5                | <0,5                             | -       | -       | -       | -         | -            |
| Жива (µg/l)                                     | <0,5                            | <0,5                | <0,5                 | <0,5                 | <0,5                | <0,5                             | <1      | 1       | 20      | 50        | >50          |
| Никл (µg/l)                                     | 0,56                            | 0,28                | 0,55                 | 0,56                 | 0,47                | <0,1                             | -       | -       | -       | -         | -            |
| РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА             |                                 |                     |                      |                      |                     |                                  |         |         |         |           |              |
| Укупне колиформне бактерије                     | 500                             | 500                 | 2100                 | 2400                 | 3800                | 210                              | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000   |
| Фекалне колиформне бактерије                    | 380                             | 150                 | 1200                 | 2400                 | 2400                | 150                              | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000     |
| Цревне ентерококе                               | 880                             | 88                  | 420                  | 2400                 | 22                  | 210                              | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000      |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                 | 4545                            | 4455                | 6909                 | 627                  | 1545                | 645                              | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000     |
| Коначна идентификација бактерија                | Enterob.sp.                     | Citrob.sp., E. Coli | E. coli, Enterob.sp. | E. coli, Enterob.sp. | E. coli, Citrob.sp. | Enterob.sp., Citrob.sp., E. coli |         |         |         |           |              |



Табела 2. Резултати испитивања на реци Тамиш – купалиште у Јабуци

| ПОКАЗАТЕЉ                                       | НАЗИВ УЗОРКА     |                    |                                 |                     |                     |                         | КЛАСЕ   |         |         |           |               |
|-------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------|---------|---------|-----------|---------------|
|                                                 | РЕКА ТАМИШ       |                    |                                 |                     |                     |                         |         |         |         |           |               |
|                                                 | КУПАЛИШТЕ ЈАБУКА |                    |                                 |                     |                     |                         |         |         |         |           |               |
|                                                 | 04.07.           | 18.07.             | 01.08.                          | 15.08.              | 29.08.              | 10.09.                  | I       | II      | III     | IV        | V             |
| РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА          |                  |                    |                                 |                     |                     |                         |         |         |         |           |               |
| pH                                              | 8,22             | 7,51               | 7,80                            | 7,56                | 7,82                | 7,64                    | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5 ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                    | 7,9              | 4,3                | 6,4                             | 22                  | 52,9                | 19,8                    | 25      | 25      | -       | -         | -             |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)       | 7,0              | 4,8                | 6,6                             | 6,8                 | 6,9                 | 6,4                     | -       | -       | 5       | 4         | <4            |
| Засићеност кисеоником (%)                       | 80,6             | 60,3               | 78,7                            | 84,2                | 84                  | 73,7                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| ВРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)          | <3               | <3                 | <3                              | <3                  | <3                  | <3                      | -       | -       | 7       | 25        | >25           |
| НРК– бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | <30              | <30                | <30                             | <30                 | <30                 | <30                     | 10      | 15      | 30      | 125       | >125          |
| НРК– перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 3,4              | 3,1                | 2,8                             | 4                   | 1,9                 | 2,0                     | 5       | 10      | 20      | 50        | >50           |
| Нитрати (mgN/l)                                 | 0,7              | 0,8                | 0,6                             | 0,6                 | <0,1                | <0,1                    | -       | -       | 6       | 15        | >15           |
| Нитрити (mgN/l)                                 | 0,007            | 0,007              | 0,010                           | 0,005               | 0,006               | 0,008                   | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30         |
| Амонијум јон (mgN/l)                            | 0,09             | 0,09               | 0,11                            | 0,1                 | 0,06                | 0,15                    | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5          |
| Хлориди ( mg/l)                                 | 16,6             | 18,3               | 11,1                            | 15,2                | 32,0                | 36,8                    | 50      | -       | 150     | 250       | >250          |
| Укупна минерализација (mg/l)                    | 204              | 195                | 171                             | 199                 | 282                 | 254                     | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500        |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)         | 115              | 136                | 88,3                            | 111                 | 121                 | 299                     | -       | -       | -       | -         | -             |
| Електропроводљивост на 20° (μS/cm)              | 258              | 328                | 220                             | 2800                | 284                 | 428                     | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000        |
| Гвожђе – укупно (μg/l)                          | 870              | 449                | 960                             | 475                 | 322                 | 76,8                    | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000        |
| Олово (μg/l)                                    | <2               | <                  | <2                              | <2                  | <2                  | <2                      | -       | -       | -       | -         | -             |
| Цинк (μg/l)                                     | <4               | <4                 | <4                              | <4                  | <4                  | <4                      | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000        |
| Кадмијум (μg/l)                                 | <0,5             | <0,5               | <0,5                            | <0,5                | <0,5                | <0,5                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| Жива (μg/l)                                     | <0,5             | <0,5               | <0,5                            | <0,5                | <0,5                | <0,5                    | <1      | 1       | 20      | 50        | >50           |
| Никл (μg/l)                                     | 0,56             | 0,24               | 0,55                            | 0,59                | 0,47                | <0,1                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА             |                  |                    |                                 |                     |                     |                         |         |         |         |           |               |
| Укупне колиформне бактерије                     | 380              | 3800               | 2400                            | 2400                | 2400                | 2100                    | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000    |
| Фекалне колиформне бактерије                    | 150              | 3800               | 44                              | 76                  | 76                  | 120                     | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000      |
| Цревне ентерококе                               | 88               | 3800               | 120                             | 120                 | 380                 | 150                     | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000       |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                 | 1436             | 5273               | 1604                            | 582                 | 627                 | 427                     | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000      |
| Коначна идентификација бактерија                | Enterob.sp.      | Citrob.sp., E.Coli | E. coli, Enterob.sp. Citrob.sp. | E. coli, Citrob.sp. | E. coli, Citrob.sp. | Enterob.sp., Citrob.sp. |         |         |         |           |               |

Табела 3. Резултати испитивања на реци Тамиш – купалиште у Глогоњу

| ПОКАЗАТЕЉ                                       | НАЗИВ УЗОРКА     |                    |                        |                     |                                     |         | КЛАСЕ   |         |         |           |              |
|-------------------------------------------------|------------------|--------------------|------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------------|
|                                                 | РЕКА ТАМИШ       |                    |                        |                     |                                     |         |         |         |         |           |              |
|                                                 | КУПАЛИШТЕ ГЛОГОЊ |                    |                        |                     |                                     |         |         |         |         |           |              |
|                                                 | 04.07.           | 18.07.             | 01.08.                 | 15.08.              | 29.08.                              | 10.09.  | I       | II      | III     | IV        | V            |
| РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА          |                  |                    |                        |                     |                                     |         |         |         |         |           |              |
| pH                                              | 7,89             | 7,66               | 7,73                   | 7,67                | 7,72                                | 7,73    | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                    | 5,0              | 2,5                | 56,6                   | 12,9                | 36,8                                | 23,0    | 25      | 25      | -       | -         | -            |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)       | 7,1              | 5,9                | 6,8                    | 6,9                 | 7,1                                 | 6,6     | -       | -       | 5       | 4         | <4           |
| Засићеност кисеоником (%)                       | 81,8             | 74,1               | 81,1                   | 85,5                | 85                                  | 76,0    | -       | -       | -       | -         | -            |
| ВРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)          | <3               | <3                 | <3                     | 5,9                 | <3                                  | <3      | -       | -       | 7       | 25        | >25          |
| НРК– бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | <30              | <30                | 53,3                   | <30                 | <30                                 | <30     | 10      | 15      | 30      | 125       | >125         |
| НРК– перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 3,5              | 3,3                | 3,0                    | 1,9                 | 1,9                                 | 2,4     | 5       | 10      | 20      | 50        | >50          |
| Нитрати (mgN/l)                                 | 0,7              | 0,9                | 0,6                    | 0,7                 | <0,1                                | <0,1    | -       | -       | 6       | 15        | >15          |
| Нитрити (mgN/l)                                 | 0,007            | 0,007              | 0,010                  | 0,005               | 0,007                               | 0,006   | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30        |
| Амонијум јон (mgN/l)                            | 0,10             | 0,09               | 0,11                   | 0,1                 | 0,06                                | 0,12    | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5         |
| Хлориди ( mg/l)                                 | 14,6             | 18,3               | 11,8                   | 15,9                | 32,7                                | 26,8    | 50      | -       | 150     | 250       | >250         |
| Укупна минерализација (mg/l)                    | 193              | 203                | 174                    | 200                 | 232                                 | 258     | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500       |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)         | 115              | 148                | 91,2                   | 114                 | 131                                 | 399     | -       | -       | -       | -         | -            |
| Електропроводљивост на 20° (μS/cm)              | 248              | 277                | 218                    | 263                 | 282                                 | 365     | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000       |
| Гвожђе – укупно (μg/l)                          | 710              | 431                | 700                    | 506                 | 368                                 | 108     | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000       |
| Олово (μg/l)                                    | <2               | <2                 | <2                     | <2                  | <2                                  | <2      | -       | -       | -       | -         | -            |
| Цинк (μg/l)                                     | <4               | <4                 | <4                     | <4                  | <4                                  | 5,05    | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000       |
| Кадмијум (μg/l)                                 | <0,5             | <0,5               | <0,5                   | <0,5                | <0,5                                | <0,5    | -       | -       | -       | -         | -            |
| Жива (μg/l)                                     | <0,5             | <0,5               | <0,5                   | <0,5                | <0,05                               | <0,5    | <1      | 1       | 20      | 50        | >50          |
| Никл (μg/l)                                     | 0,29             | 0,50               | 0,48                   | <0,1                | 36,8                                | 0,30    | -       | -       | -       | -         | -            |
| РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА             |                  |                    |                        |                     |                                     |         |         |         |         |           |              |
| Укупне колиформне бактерије                     | 150              | 500                | 50                     | 120                 | 2400                                | 76      | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000   |
| Фекалне колиформне бактерије                    | 88               | 500                | 22                     | 50                  | 88                                  | 44      | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000     |
| Цревне ентерококе                               | 22               | 500                | 44                     | 150                 | 210                                 | 150     | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000      |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                 | 2400             | 1180               | 87                     | 373                 | 227                                 | 345     | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000     |
| Коначна идентификација бактерија                | Enterob.sp.      | Citrob.sp., E.Coli | Enterob.sp. Citrob.sp. | E. coli Enterob.sp. | E. coli, Citrob.sp., Klebsiella sp. | E. coli |         |         |         |           |              |



У току сезоне купања 2018.године узорковано је 18 узорака реке Тамиш, купалишта у Панчеву, Јабуци и Глогоњу. Утврђено је да према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 50/2012) 6 узорака (33.33) не задовољавају критеријуме до III класе у погледу физичко-хемијске исправности (Табела 1-3).

Параметри чије су вредности изнад МДК су: НРК (бихроматна метода), растворени кисеоник, суспендоване материје и електропроводљивост.

Од 18 анализираних узорака у погледу микробиолошких параметара сви узорци воде су испуњавали критеријуме до III класе дефинисане наведеном Уредбом.

На основу стручног разматрања донет је закључак да параметри који су изнад МДК вредности на купалиштима не могу утицати на здравље људи те се ова вода може користити за купање и рекреацију.

## РЕКА ДУНАВ



Слика 3а. Купалиште на Дунаву, Бела Стена (Лево од Шпица)



Слика 3б. Купалиште на Дунаву, Бела Стена (Десно од Шпица)



Табела 4. Резултати испитивања на реци Дунав – купалиште Бела Стена Лево од Шпица

| ПОКАЗАТЕЉ                                       | НАЗИВ УЗОРКА                                        |             |        |         |                     |                     | КЛАСЕ   |         |         |           |               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|--------|---------|---------------------|---------------------|---------|---------|---------|-----------|---------------|
|                                                 | РЕКА ДУНАВ<br>КУПАЛИШТЕ БЕЛА СТЕНА<br>ЛЕВО ОД ШПИЦА |             |        |         |                     |                     |         |         |         |           |               |
|                                                 | 04.07.                                              | 18.07.      | 01.08. | 15.08.  | 29.08.              | 10.09.              | I       | II      | III     | IV        | V             |
| РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА          |                                                     |             |        |         |                     |                     |         |         |         |           |               |
| pH                                              | 8,46                                                | 8,30        | 8,02   | 7,88    | 7,84                | 7,89                | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5 ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                    | 42,6                                                | 8,7         | 29,1   | 5,8     | 30                  | 44,4                | 25      | 25      | -       | -         | -             |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)       | 8,5                                                 | 7,9         | 6,5    | 8,0     | 6,1                 | 7,9                 | -       | -       | 5       | 4         | <4            |
| Засићеност кисеоником (%)                       | 96,3                                                | 99,2        | 79,1   | 99,1    | 73                  | 91,0                | -       | -       | -       | -         | -             |
| ВРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)          | <3                                                  | <3          | <3     | <3      | <3                  | <3                  | -       | -       | 7       | 25        | >25           |
| НРК– бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | <30                                                 | <30         | <30    | <30     | <30                 | <30                 | 10      | 15      | 30      | 125       | >125          |
| НРК– перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 3,0                                                 | 2,7         | 2,4    | 2,7     | 1,7                 | 2,2                 | 5       | 10      | 20      | 50        | >50           |
| Нитрати (mgN/l)                                 | 1,0                                                 | 0,8         | 0,8    | 0,6     | 0,3                 | 0,5                 | -       | -       | 6       | 15        | >15           |
| Нитрити (mgN/l)                                 | 0,012                                               | 0,008       | 0,014  | 0,009   | 0,009               | 0,011               | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30         |
| Амонијум јон (mgN/l)                            | 0,07                                                | 0,006       | 0,06   | <0,06   | 0,07                | 0,08                | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5          |
| Хлориди ( mg/l)                                 | 20,8                                                | 17,6        | 20,4   | 20,8    | 26,4                | 19,5                | 50      | -       | 150     | 250       | >250          |
| Укупна минерализација (mg/l)                    | 263                                                 | 213         | 238    | 107     | 304                 | 237                 | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500        |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)         | 183                                                 | 199         | 174    | 202     | 185                 | 228                 | -       | -       | -       | -         | -             |
| Електроповодљивост на 20° (µS/cm)               | 334                                                 | 328         | 351    | 364     | 366                 | 347                 | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000        |
| Гвожђе – укупно (µg/l)                          | 1100                                                | 190         | 210    | 10,3    | 55,9                | <40                 | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000        |
| Олово (µg/l)                                    | <2                                                  | <2          | <2     | <2      | <2                  | <2                  | -       | -       | -       | -         | -             |
| Цинк (µg/l)                                     | <4                                                  | <4          | <4     | <4      | <4                  | <4                  | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000        |
| Кадмијум (µg/l)                                 | <0,5                                                | <0,5        | <0,5   | <0,5    | <0,5                | <0,5                | -       | -       | -       | -         | -             |
| Жива (µg/l)                                     | <0,5                                                | <0,5        | <0,5   | <0,5    | <0,5                | <0,5                | <1      | 1       | 20      | 50        | >50           |
| Никл (µg/l)                                     | 0,84                                                | 0,32        | 0,64   | 0,71    | 0,53                | <0,1                | -       | -       | -       | -         | -             |
| РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА             |                                                     |             |        |         |                     |                     |         |         |         |           |               |
| Укупне колиформне бактерије                     | 3800                                                | 3800        | 3800   | 24000   | 24000               | 24000               | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000    |
| Фекалне колиформне бактерије                    | 3800                                                | 1500        | 3800   | 24000   | 24000               | 24000               | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000      |
| Цревне ентерококе                               | 380                                                 | 150         | 500    | 150     | 1500                | 2400                | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000       |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                 | 4909                                                | 6273        | 5636   | 8818    | 25909               | 9454                | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000      |
| Конечна идентификација бактерија                | E.coli, Enterob.sp.                                 | Citrob. sp. | E.coli | E. coli | E. coli, Citrob.sp. | E. coli, Citrob.sp. |         |         |         |           |               |



Табела 5. Резултати испитивања на реци Дунав – купалиште Бела Стена Десно од Шпица

| ПОКАЗАТЕЉ                                       | НАЗИВ УЗОРКА                                         |             |                      |                     |                     |            | КЛАСЕ   |         |         |           |               |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|----------------------|---------------------|---------------------|------------|---------|---------|---------|-----------|---------------|
|                                                 | РЕКА ДУНАВ<br>КУПАЛИШТЕ БЕЛА СТЕНА<br>ДЕСНО ОД ШПИЦА |             |                      |                     |                     |            |         |         |         |           |               |
|                                                 | 04.07.                                               | 18.07.      | 01.08.               | 15.08.              | 29.08.              | 10.09.     | I       | II      | III     | IV        | V             |
| РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА          |                                                      |             |                      |                     |                     |            |         |         |         |           |               |
| pH                                              | 8,76                                                 | 8,27        | 7,79                 | 7,83                | 7,80                | 7,90       | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5 ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                    | 52,7                                                 | 3,5         | 11,9                 | 8,6                 | 26,2                | 7,6        | 25      | 25      | -       | -         | -             |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)       | 8,7                                                  | 7,8         | 6,4                  | 7,1                 | 7,2                 | 7,5        | -       | -       | 5       | 4         | <4            |
| Засићеност кисеоником (%)                       | 98,5                                                 | 98,0        | 77,8                 | 87,9                | 86                  | 86,4       | -       | -       | -       | -         | -             |
| ВРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)          | <3                                                   | <3          | <3                   | <3                  | <3                  | <3         | -       | -       | 7       | 25        | >25           |
| НРК– бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | 86,4                                                 | <30         | <30                  | <30                 | <30                 | <30        | 10      | 15      | 30      | 125       | >125          |
| НРК– перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 3,9                                                  | 3,2         | 2,3                  | 1,8                 | 1,8                 | 2,6        | 5       | 10      | 20      | 50        | >50           |
| Нитрати (mgN/l)                                 | 1,0                                                  | 0,9         | 0,8                  | 0,6                 | 0,2                 | 0,6        | -       | -       | 6       | 15        | >15           |
| Нитрити (mgN/l)                                 | 0,010                                                | 0,008       | 0,013                | 0,008               | 0,009               | 0,009      | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30         |
| Амонијум јон (mgN/l)                            | <0,06                                                | 0,06        | 0,08                 | <0,06               | 0,06                | <0,06      | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5          |
| Хлориди ( mg/l)                                 | 20,5                                                 | 17,9        | 19,4                 | 20,8                | 26,4                | 19,5       | 50      | -       | 150     | 250       | >250          |
| Укупна минерализација (mg/l)                    | 258                                                  | 218         | 244                  | 155                 | 245                 | 234        | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500        |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)         | 174                                                  | 213         | 207                  | 188                 | 178                 | 470        | -       | -       | -       | -         | -             |
| Електропроводљивост на 20° (µS/cm)              | 337                                                  | 328         | 375                  | 348                 | 370                 | 348        | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000        |
| Гвожђе – укупно (µg/l)                          | 1100                                                 | 358         | 120                  | 18,7                | 91,9                | 54,1       | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000        |
| Олово (µg/l)                                    | <2                                                   | <2          | <2                   | <2                  | <2                  | <2         | -       | -       | -       | -         | -             |
| Цинк (µg/l)                                     | <4                                                   | <4          | <4                   | <4                  | <4                  | <4         | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000        |
| Кадмијум (µg/l)                                 | <0,5                                                 | <0,5        | <0,5                 | <0,5                | <0,5                | <0,5       | -       | -       | -       | -         | -             |
| Жива (µg/l)                                     | <0,5                                                 | <0,5        | <0,5                 | <0,5                | <0,5                | <0,5       | <1      | 1       | 20      | 50        | >50           |
| Никл (µg/l)                                     | 0,63                                                 | 0,45        | 0,55                 | 0,57                | 0,37                | <0,1       | -       | -       | -       | -         | -             |
| РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА             |                                                      |             |                      |                     |                     |            |         |         |         |           |               |
| Укупне колиформне бактерије                     | 3800                                                 | 24000       | 2100                 | 24000               | 24000               | 24000      | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000    |
| Фекалне колиформне бактерије                    | 3800                                                 | 3800        | 1200                 | 24000               | 24000               | 24000      | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000      |
| Цревне ентерококе                               | 2400                                                 | 2400        | 420                  | 2400                | 2400                | 210        | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000       |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                 | 4454                                                 | 7455        | 6909                 | 12182               | 27636               | 2682       | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000      |
| Конечна идентификација бактерија                | E.coli                                               | Citrob. sp. | E. coli, Enterob.sp. | E. coli, Citrob.sp. | E. coli, Citrob.sp. | Citrob.sp. |         |         |         |           |               |

У току сезоне купања 2018.године узорковано је 12 узорака реке Дунав, купалишта Бела Стена – Лево и Десно од Шпица. Утврђено је да према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 50/2012) 4 узорка (33.33%) не задовољава критеријуме до III класе у погледу физичко-хемијске исправности. (Табела 4 и 5).

Параметри чије су вредности изнад МДК су: суспендоване материје, гвожђе, рН и НРК(бихроматна метода) .

Код 6 (50,0%) анализираних узорака је утврђено одступање погледу микробиолошких параметара по критеријуму до III класе дефинисане наведеном Уредбом због повећаног броја фекалних колиформних бактерија.

На основу стручног разматрања донет је закључак да физичко-хемијски параметри који су изнад МДК вредности на купалиштима не могу утицати на здравље људи те се ова вода може користити за купање и рекреацију.

Површинске воде у чијим узорцима је утврђено одступање у огледу микробиолошких карактеристика и представљају ризик по здравље људи **НЕ МОГУ СЕ КОРИСТИТИ ЗА КУПАЊЕ И РЕКРЕАЦИЈУ**

## ПОЊАВИЦА



Слика 4а. Купалиште на Поњавици (Омољица)



Слика 4б. Купалиште на Поњавици (Банатски Брестовац)



Табела 6. Резултати испитивања на реци Поњавица – купалиште у Омољци

| ПОКАЗАТЕЉ                                        | НАЗИВ УЗОРКА      |             |            |            |                     |                         | КЛАСЕ   |         |         |           |               |
|--------------------------------------------------|-------------------|-------------|------------|------------|---------------------|-------------------------|---------|---------|---------|-----------|---------------|
|                                                  | РЕКА ПОЊАВИЦА     |             |            |            |                     |                         |         |         |         |           |               |
|                                                  | КУПАЛИШТЕ ОМОЉИЦА |             |            |            |                     |                         |         |         |         |           |               |
|                                                  | 04.07.            | 18.07.      | 01.08.     | 15.08.     | 29.08.              | 10.09.                  | I       | II      | III     | IV        | V             |
| <b>РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА</b>    |                   |             |            |            |                     |                         |         |         |         |           |               |
| pH                                               | 8,84              | 8,95        | 9,10       | 9,23       | 8,87                | 9,00                    | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5 ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                     | 12,5              | 20,4        | 10,0       | 12,5       | 43,8                | 41,0                    | 25      | 25      | -       | -         | -             |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)        | 14,0              | 6,3         | 10,8       | 9,9        | 9,1                 | 9,3                     | -       | -       | 5       | 4         | <4            |
| Засићеност кисеоником (%)                        | 161,2             | 77,6        | 134        | 118        | 108                 | 107                     | -       | -       | -       | -         | -             |
| ВРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)           | 8,4               | 7,1         | 6,6        | 17,1       | 8,9                 | 12,9                    | -       | -       | 7       | 25        | >25           |
| НРК – бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | 40,3              | <30         | 57,1       | 42,2       | 83,3                | 133                     | 10      | 15      | 30      | 125       | >125          |
| НРК – перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 8,1               | 11,1        | 12,6       | 9,8        | 13,5                | 20,0                    | 5       | 10      | 20      | 50        | >50           |
| Нитрати (mgN/l)                                  | <0,08             | 0,3         | 0,2        | 0,2        | <0,1                | <0,1                    | -       | -       | 6       | 15        | >15           |
| Нитрити (mgN/l)                                  | 0,003             | 0,003       | 0,004      | 0,002      | 0,004               | 0,018                   | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30         |
| Амонијум јон (mgN/l)                             | 0,14              | 0,13        | 0,16       | 0,34       | 0,36                | 0,23                    | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5          |
| Хлориди ( mg/l)                                  | 35,1              | 42,4        | 42,2       | 45,0       | 33,4                | 41,7                    | 50      | -       | 150     | 250       | >250          |
| Укупна минерализација (mg/l)                     | 295               | 552         | 611        | 746        | 746                 | 742                     | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500        |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)          | 242               | 449         | 420        | 433        | 439                 | 519                     | -       | -       | -       | -         | -             |
| Електропроводљивост на 20° (μS/cm)               | 532               | 855         | 840        | 875        | 883                 | 887                     | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000        |
| Гвожђе – укупно (μg/l)                           | 260               | 269         | 280        | 460        | 540                 | 543                     | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000        |
| Олово (μg/l)                                     | <2                | <2          | <2         | <2         | <2                  | <2                      | -       | -       | -       | -         | -             |
| Цинк (μg/l)                                      | <4                | <4          | <4         | <4         | <4                  | <4                      | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000        |
| Кадмијум (μg/l)                                  | <0,5              | <0,5        | <0,5       | <0,5       | <0,5                | <0,5                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| Жива (μg/l)                                      | <0,5              | <0,5        | <0,5       | <0,5       | <0,5                | <0,5                    | <1      | 1       | 20      | 50        | >50           |
| Никл (μg/l)                                      | 0,30              | 0,1         | 0,83       | 0,4        | <0,1                | <0,1                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| <b>РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА</b>       |                   |             |            |            |                     |                         |         |         |         |           |               |
| Укупне колиформне бактерије                      | 1500              | 500         | 210        | 88         | 380                 | 3800                    | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000    |
| Фекалне колиформне бактерије                     | 500               | 420         | 50         | 22         | 380                 | 3800                    | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000      |
| Цревне ентерококе                                | 120               | 880         | 500        | 88         | 380                 | 3800                    | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000       |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                  | 3818              | 6091        | 5000       | 2173       | 782                 | 1700                    | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000      |
| Конечна идентификација бактерија                 | E. Coli           | Citrob. sp. | Citrob.sp. | Citrob.sp. | E. coli, Citrob.sp. | Enterob.sp., Citrob.sp. |         |         |         |           |               |



Табела 7. Резултати испитивања на реци Поњавица – купалиште у Банатском Брестовцу

| ПОКАЗАТЕЉ                                       | НАЗИВ УЗОРКА                 |         |                    |            |           |                         | КЛАСЕ   |         |         |           |               |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------|--------------------|------------|-----------|-------------------------|---------|---------|---------|-----------|---------------|
|                                                 | РЕКА ПОЊАВИЦА                |         |                    |            |           |                         |         |         |         |           |               |
|                                                 | КУПАЛИШТЕ БАНАТСКИ БРЕСТОВАЦ |         |                    |            |           |                         |         |         |         |           |               |
|                                                 | 04.07.                       | 18.07.  | 01.08.             | 15.08.     | 29.08.    | 10.09.                  | I       | II      | III     | IV        | V             |
| РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА          |                              |         |                    |            |           |                         |         |         |         |           |               |
| pH                                              | 8,85                         | 9,20    | 9,35               | 9,27       | 9,06      | 9,22                    | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5 ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                    | 61,1                         | 28      | 10,2               | 98,9       | 41,2      | 85,0                    | 25      | 25      | -       | -         | -             |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)       | 10,2                         | 13,9    | 10,5               | 8,4        | 8,0       | 9,7                     | -       | -       | 5       | 4         | <4            |
| Засићеност кисеоником (%)                       | 115,2                        | 171,1   | 130                | 100        | 95        | 112                     | -       | -       | -       | -         | -             |
| ВРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)          | 7,9                          | 8,6     | 11,9               | 14,3       | 13,6      | 17,1                    | -       | -       | 7       | 25        | >25           |
| НРК– бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | 88,3                         | <30     | 53,3               | 61,4       | 76,0      | 99,5                    | 10      | 15      | 30      | 125       | >125          |
| НРК– перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 11,0                         | 11,7    | 7,1                | 10,6       | 15,2      | 25,8                    | 5       | 10      | 20      | 50        | >50           |
| Нитрати (mgN/l)                                 | 0,2                          | 0,2     | 0,4                | 0,1        | <0,1      | <0,1                    | -       | -       | 6       | 15        | >15           |
| Нитрити (mgN/l)                                 | 0,004                        | 0,003   | 0,004              | 0,003      | 0,003     | 0,003                   | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30         |
| Амонијум јон (mgN/l)                            | 0,16                         | 0,11    | 0,17               | 0,32       | 0,19      | 0,27                    | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5          |
| Хлориди ( mg/l)                                 | 43,0                         | 44,6    | 41,5               | 46,3       | 46,9      | 49,7                    | 50      | -       | 150     | 250       | >250          |
| Укупна минерализација (mg/l)                    | 527                          | 637     | 714                | 724        | 790       | 786                     | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500        |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)         | 399                          | 442     | 399                | 428        | 476       | 570                     | -       | -       | -       | -         | -             |
| Електропроводљивост на 20° (μS/cm)              | 845                          | 856     | 845                | 879        | 912       | 907                     | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000        |
| Гвожђе – укупно (μg/l)                          | 240                          | 229     | 270                | 395        | 454       | 339                     | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000        |
| Олово (μg/l)                                    | <2                           | <2      | <2                 | <2         | <2        | <2                      | -       | -       | -       | -         | -             |
| Цинк (μg/l)                                     | <4                           | <4      | <4                 | <4         | <4        | <4                      | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000        |
| Кадмијум (μg/l)                                 | <0,5                         | <0,5    | <0,5               | <0,5       | <0,5      | <0,5                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| Жива (μg/l)                                     | <0,5                         | <0,5    | <0,5               | <0,5       | <0,5      | <0,5                    | <1      | 1       | 20      | 50        | >50           |
| Никл (μg/l)                                     | 1,04                         | 0,20    | 0,15               | 0,40       | <0,1      | <0,1                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА             |                              |         |                    |            |           |                         |         |         |         |           |               |
| Укупне колиформне бактерије                     | 2400                         | 380     | 210                | 88         | 22        | 2400                    | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000    |
| Фекалне колиформне бактерије                    | 420                          | 380     | 76                 | 22         | <20       | 2400                    | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000      |
| Цревне ентерококе                               | 22                           | 880     | 500                | 22         | 22        | 2400                    | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000       |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                 | 2818                         | 4909    | 4364               | 1736       | 909       | 1527                    | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000      |
| Коначна идентификација бактерија                | E. Coli, Enterob.sp.         | E. Coli | E. coli Citrob.sp. | Citrob.sp. | Klebs.sp. | Enterob.sp. Citrob. sp. |         |         |         |           |               |



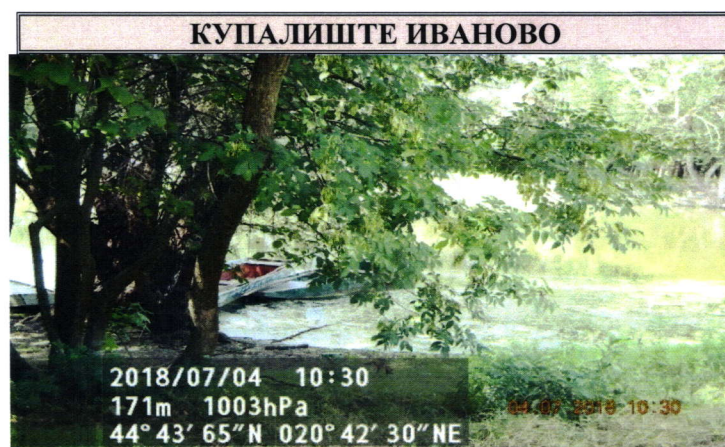
У току сезоне купања 2018.године узорковано је 12 узорака Поњавице, купалишта у Омољници и Банатском Брестовцу. Утврђено је да према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 50/2012) 12 узорака (100.00%) не задовољавају критеријуме до III класе у погледу физичко-хемијске исправности (Табела 6 и 7).

Параметри чије су вредности изнад МДК су: рН, суспендоване материје, ВРК<sub>5</sub>, НРК (бихроматна метода) и НРК– перманганатна метода.

У погледу микробиолошких параметара сви узорци воде су испуњавали критеријуме до III класе дефинисане наведеном Уредбом.

**На основу стручног разматрања донет је закључак да физичко-хемијски параметри који су изнад МДК вредности на купалиштима не могу утицати на здравље људи те се ова вода може користити за купање и рекреацију.**

#### КУПАЛИШТЕ У ИВАНОВУ



Слика 5. Купалиште Иваново

У току сезоне купања 2018.године узорковано је 6 узорака воде купалишта у Иванову. Утврђено је да према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 50/2012) 6 узорака (100,0%) не задовољавају критеријуме до III класе у погледу физичко-хемијске исправности (Табела 8).

Параметри чије су вредности изнад МДК су: рН, ВРК<sub>5</sub>, НРК-бихроматна метода и НРК-перманганатна метода.

Код 2 (33.33%) анализирана узорка је утврђено одступање погледу микробиолошких параметара по критеријуму до III класе дефинисане наведеном Уредбом због повећаног броја фекалних колиформних бактерија и присуства цревних ентерокока.

**На основу стручног разматрања донет је закључак да физичко-хемијски параметри који су изнад МДК вредности на купалиштима не могу утицати на здравље људи те се ова вода може користити за купање и рекреацију.**

**Површинске воде у чијим узорцима је утврђено одступање у огледу микробиолошких карактеристика и представљају ризик по здравље људи НЕ МОГУ СЕ КОРИСТИТИ ЗА КУПАЊЕ И РЕКРЕАЦИЈУ**



Табела 8. Резултати испитивања на купалишту у Иванову

| ПОКАЗАТЕЉ                                       | НАЗИВ УЗОРКА      |                      |            |             |         |                         | КЛАСЕ   |         |         |           |               |
|-------------------------------------------------|-------------------|----------------------|------------|-------------|---------|-------------------------|---------|---------|---------|-----------|---------------|
|                                                 | КУПАЛИШТЕ ИВАНОВО |                      |            |             |         |                         |         |         |         |           |               |
|                                                 | 04.07.            | 18.07.               | 01.08.     | 15.08.      | 29.08.  | 10.09.                  | I       | II      | III     | IV        | V             |
| РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА          |                   |                      |            |             |         |                         |         |         |         |           |               |
| pH                                              | 8,67              | 8,78                 | 8,66       | 8,67        | 7,74    | 8,20                    | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5 ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                    | 15,1              | 10,4                 | 21,2       | 59,2        | 29,4    | 14,8                    | 25      | 25      | -       | -         | -             |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)       | 14,4              | 72                   | 5,2        | 8,0         | 2,9     | 5,9                     | -       | -       | 5       | 4         | <4            |
| Засићеност кисеоником (%)                       | 163               | 88,7                 | 64,7       | 95,5        | 34,6    | 67,9                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| БРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)          | 8,1               | 4,2                  | <3         | 18,7        | 13,1    | 6,1                     | -       | -       | 7       | 25        | >25           |
| НРК– бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | <30               | <30                  | 43,8       | 51,8        | 45,6    | <30                     | 10      | 15      | 30      | 125       | >125          |
| НРК– перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 7,5               | 8,7                  | 6,6        | 9,6         | 11,7    | 7,0                     | 5       | 10      | 20      | 50        | >50           |
| Нитрати (mgN/l)                                 | 0,1               | 0,1                  | 0,1        | <0,1        | <0,1    | <0,1                    | -       | -       | 6       | 15        | >15           |
| Нитрити (mgN/l)                                 | 0,003             | 0,002                | 0,009      | 0,003       | 0,010   | 0,010                   | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30         |
| Амонијум јон (mgN/l)                            | 0,16              | 0,12                 | 0,14       | 0,31        | 0,17    | 0,18                    | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5          |
| Хлориди ( mg/l)                                 | 34,4              | 39,8                 | 38,0       | 42,2        | 40,7    | 34,1                    | 50      | -       | 150     | 250       | >250          |
| Укупна минерализација (mg/l)                    | 348               | 371                  | 442        | 447         | 455     | 340                     | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500        |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)         | 240               | 299                  | 248        | 234         | 228     | 342                     | -       | -       | -       | -         | -             |
| Електропроводљивост на 20° (µS/cm)              | 528               | 618                  | 598        | 592         | 633     | 468                     | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000        |
| Гвожђе – укупно (µg/l)                          | 170               | 228                  | 170        | 127         | 591     | 164                     | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000        |
| Олово (µg/l)                                    | <2                | <2                   | <2         | <2          | <2      | <2                      | -       | -       | -       | -         | -             |
| Цинк (µg/l)                                     | <4                | <4                   | <4         | <4          | <4      | <4                      | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000        |
| Кадмијум (µg/l)                                 | <0,5              | <0,5                 | <0,5       | <0,5        | <0,5    | <0,5                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| Жива (µg/l)                                     | <0,5              | <0,5                 | <0,5       | <0,5        | <0,5    | <0,5                    | <1      | 1       | 20      | 50        | >50           |
| Никл (µg/l)                                     | 0,69              | 0,1                  | 0,52       | 0,52        | 0,34    | <0,1                    | -       | -       | -       | -         | -             |
| РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА             |                   |                      |            |             |         |                         |         |         |         |           |               |
| Укупне колиформне бактерије                     | 420               | 210                  | 88         | 120         | 24000   | 1500                    | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000    |
| Фекалне колиформне бактерије                    | 150               | 120                  | <20        | <20         | 24000   | 380                     | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000      |
| Цревне ентерококе                               | 6636              | 2400                 | 500        | 50          | 3800    | 1145                    | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000       |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                 | 420               | 4545                 | 5545       | 2500        | 4636    | 1500                    | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000      |
| Коначна идентификација бактерија                | E. Coli           | Citrob. sp., E. Coli | Citrob.sp. | Citrob. sp. | E. coli | Enterob.sp., Citrob.sp. |         |         |         |           |               |



## ЈЕЗЕРО У КАЧАРЕВУ



Слика 6. Језеро у Качареву

У току сезоне купања 2018.године узорковано је 6 узорака воде језера у Качареву. Утврђено је да према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 50/2012) 1 узорак (16.66%) не задовољава критеријуме до III класе у погледу физичко-хемијске исправности (Табела 8).

Параметар чије су вредности изнад МДК су суспендоване материје (Табела 9).

У погледу микробиолошких параметара сви узорци воде су испуњавали критеријуме до III класе дефинисане наведеном Уредбом.

**На основу стручног разматрања донет је закључак да физичко-хемијски параметри који су изнад МДК вредности на купалиштима не могу утицати на здравље људи те се ова вода може користити за купање и рекреацију.**

Табела 9. Резултати испитивања на језеру у Качареву

| ПОКАЗАТЕЉ                                        | НАЗИВ УЗОРКА      |         |             |         |                         |        | КЛАСЕ   |         |         |           |               |
|--------------------------------------------------|-------------------|---------|-------------|---------|-------------------------|--------|---------|---------|---------|-----------|---------------|
|                                                  | ЈЕЗЕРО У КАЧАРЕВУ |         |             |         |                         |        |         |         |         |           |               |
|                                                  | 04.07.            | 18.07.  | 01.08.      | 15.08.  | 29.08.                  | 10.09. | I       | II      | III     | IV        | V             |
| РЕЗУЛТАТИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА           |                   |         |             |         |                         |        |         |         |         |           |               |
| pH                                               | 8,00              | 8,14    | 8,18        | 8,20    | 8,03                    | 8,08   | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5   | <6,5 ili >8,5 |
| Суспендоване материје (mg/l)                     | 2,2               | 4,3     | 2,8         | 45,8    | 13                      | 20,0   | 25      | 25      | -       | -         | -             |
| Растворени кисеоник (mgO <sub>2</sub> /l)        | 9,3               | 102     | 10,2        | 15,2    | 10,7                    | 9,9    | -       | -       | 5       | 4         | <4            |
| Засићеност кисеоником (%)                        | 107,1             | 128,1   | 124         | 188     | 130                     | 113    | -       | -       | -       | -         | -             |
| ВРК <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)           | <3                | <3      | 3,9         | <3      | <3                      | <3     | -       | -       | 7       | 25        | >25           |
| НРК – бихроматна метода (mgO <sub>2</sub> /l)    | <30               | <30     | <30         | <30     | <30                     | 30     | 10      | 15      | 30      | 125       | >125          |
| НРК – перманганатна метода (mgO <sub>2</sub> /l) | 1,7               | 2,5     | 1,7         | 1,9     | 1,8                     | 1,2    | 5       | 10      | 20      | 50        | >50           |
| Нитрати (mgN/l)                                  | 0,08              | 0,08    | 0,1         | <0,1    | <0,1                    | <0,1   | -       | -       | 6       | 15        | >15           |
| Нитрити (mgN/l)                                  | 0,002             | 0,003   | 0,003       | <0,002  | 0,002                   | <0,002 | 0,01    | 0,03    | 0,12    | 0,30      | >0,30         |
| Амонијум јон (mgN/l)                             | <0,06             | <0,06   | <0,06       | 0,07    | <0,06                   | 0,06   | -       | -       | 0,6     | 1,5       | >1,5          |
| Хлориди ( mg/l)                                  | 25,6              | 25,3    | 20,4        | 0,07    | 32,7                    | 16,7   | 50      | -       | 150     | 250       | >250          |
| Укупна минерализација (mg/l)                     | 434               | 412     | 397         | 22,1    | 390                     | 382    | <1.000  | 1.000   | 1.300   | 1.500     | >1.500        |
| Укупна тврдоћа (mgCaCO <sub>3</sub> /l)          | 364               | 327     | 278         | 265     | 271                     | 410    | -       | -       | -       | -         | -             |
| Електропроводљивост на 20° (μS/cm)               | 664               | 623     | 568         | 529     | 559                     | 547    | <1.000  | 1.000   | 1.500   | 3.000     | >3.000        |
| Гвожђе – укупно (μg/l)                           | 120               | 71      | 160         | 120     | 117                     | <40    | 200     | 500     | 1.000   | 2.000     | >2.000        |
| Олово (μg/l)                                     | <2                | <2      | <2          | <2      | <2                      | <2     | -       | -       | -       | -         | -             |
| Цинк (μg/l)                                      | <4                | <4      | <4          | <4      | <4                      | <4     | 300     | 100     | 2.000   | 5.000     | >5.000        |
| Кадмијум (μg/l)                                  | <0,5              | <0,5    | <0,5        | <0,5    | <0,5                    | <0,5   | -       | -       | -       | -         | -             |
| Жива (μg/l)                                      | <0,5              | <0,5    | <0,5        | <0,5    | <0,5                    | <0,5   | <1      | 1       | 20      | 50        | >50           |
| Никл (μg/l)                                      | <0,1              | <0,1    | 0,67        | <0,1    | <0,1                    | <0,1   | -       | -       | -       | -         | -             |
| РЕЗУЛТАТИ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСПИТИВАЊА              |                   |         |             |         |                         |        |         |         |         |           |               |
| Укупне колиформне бактерије                      | 380               | 50      | 44          | 3800    | 3800                    | <20    | 500     | 10.000  | 100.000 | 1.000.000 | >1.000.000    |
| Фекалне колиформне бактерије                     | 22                | 50      | 44          | 3800    | 22                      | <20    | 100     | 1.000   | 10.000  | 100.000   | >100.000      |
| Цревне ентерококе                                | <20               | 50      | 22          | 200     | <20                     | <20    | 200     | 400     | 4.000   | 40.000    | >40.000       |
| Број аеробних хетеротофа (Кохл)                  | 6636              | 4636    | 1236        | 9818    | 1473                    | 354    | 500     | 10.000  | 100.000 | 750.000   | >750.000      |
| Коначна идентификација бактерија                 | Enterob.sp.       | E. Coli | Citrob. sp. | E. coli | Klebs. sp., Citrob. sp. | /      |         |         |         |           |               |



## ЗАКЉУЧАК

На основу резултата лабораторијских анализа, санитарно-хигијенског надзора и упоређивањем средњих вредности параметара са најчесталијим одступањем од прописаних норми Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС" 50/2012), као и Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода ("Сл.гласник РС" 74/2011) у току сезоне купања 2018. године може се закључити следеће:

1. Контролом санитарно-хигијенских услова утврђено је да на купалиштима током 2018.године нису заступљени неопходни инфраструктурни објекти (хигијенски исправна вода за пиће, тоалети, тушеви, канте за одлагање отпада, одговарајући прилаз плажи, спасилачке службе. Најбоље стање је на језеру у Качареву и плажи на реци Тамиш у Панчеву.
2. У току 2018. године на свим контролисаним купалиштима на подручју Града Панчева нису детектоване повишене концентрације тешких метала (олово, никл, кадмијум, цинк и жива).
3. **Река Тамиш:** у узорцима воде током сезоне купања 2018. године поједини параметри који су изнад МДК вредности у односу на критеријуме за класу I, II и III наведене Уредбе купалиштима не могу утицати на здравље људи те се ова вода може користити за купање и рекреацију.
4. **Река Дунав:** током сезоне купања у 2018.години половина узорак воде, по три са леве и десне стране од шпица у погледу микробиолошке исправности нису испуњавала критеријуме за класу I, II и III те нису могли да се користе у сврху купања и рекреације.
5. **Поњавица:** Током 2018. године један анализирани узорак није задовољавао критеријуме до III класе у погледу микробиолошких параметара дефинисаних Уредбом, те је постојао ризик по здравље људи и површинска вода у том периоду није се могла користити у сврху купања и рекреације. Проценат неисправности у погледу физичко-хемијских параметара је остао висок као и током претходних година, али параметри чије су концентрације изнад МДК не могу утицати на здравље људи те се ова вода може користити за купање и рекреацију.
6. **Иваново:** током сезоне купања у 2018.години половина узорак воде, два узорка у погледу микробиолошке исправности нису испуњавала критеријуме за класу I, II и III те нису могли да се користе у сврху купања и рекреације.
7. **Језеро у Качареву:** током целе сезоне купања 2018. године квалитет воде је испуњавао критеријуме прописане за воде које се користе у сврху купања и рекреације осим један узорак (суспендоване материје) у односу на критеријуме за класу I, II и III наведене Уредбе купалиштима али овај параметар не могу утицати на здравље људи те се ова вода може користити за купање и рекреацију.
8. У периоду контроле квалитета површинских вода на подручју Града Панчева током 2018. године јавност је редовно информисана о резултатима испитивања, уз препоруке становништву у циљу очувања здравља људи.

## ПРЕДЛОГ МЕРА

1. У циљу превенције угрожавања здравље људи и у наредном периоду наставити прећење квалитета вода јавних купалишта, односно површинских вода намењених купању и рекреацији грађана на подручју Града Панчева.
2. Непосредно пред сезону купања – 15 дана, започети праћење квалитета вода јавних купалишта у погледу микробиолошких и физичко-хемијских параметара.
3. У параметре праћења квалитета ових вода, осим микробиолошких и физичко-хемијских параметара, уврстити и праћење биолошких параметара (хлорофил, број ћелија – абунданца, фитопланктон и % удео цијанобактерија). Испитивања за биолошке параметре препоручују се најмање два пута у току сезоне купања и то пред њен почетак и у августу месецу. Граничне вредности прописане Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода ("Сл. гласник РС" 74/2011).
4. Обезбедити хигијенско – санитарне услове на свим свим плажама.
5. Обезбедити редовно чишћење плажа од отпадних материја које наноси река и које остављају несавесни купачи, као и довољан број канти и контејнера за одлагање отпадних материја, као и њихово редовно пражење.
6. Обезбедити плаже од слободног приступа животиња (паса луталица, домаћих животиња).
7. Организовати спасилачке службе у сезони купања.

Ивештај припремио

Ксенија Краљ  
специјалиста, санитарно еколошки инжењер



Начелник Центра за хигијену  
и хуману екологију

Прим. мр сц мед др Радмила Јовановић  
спец.хигијене,субспес. исхране