



ИНСТИТУТ ЗА  
ЈАВНО ЗДРАВЉЕ  
ВОЈВОДИНЕ

*IZVEŠTAJ O UTVRĐIVANJU PARAMETARA EKOLOŠKOG I  
HEMIJSKOG STATUSA POVRŠINSKIH VODA NA TERITORIJI  
GRADA NOVOG SADA U 2023. GODINI*

*Institut za javno zdravlje Vojvodine  
Oktobar 2023.*

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZAKONSKA OSNOVA VAŽEĆA U REPUBLICI SRBIJI .....</b>	<b>4</b>
<b>3. OVLAŠĆENJA I SERTIFIKATI INSTITUTA ZA JAVNO ZDRAVLJE VOJVODINE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. METODOLOGIJA .....</b>	<b>5</b>
<b>5. REZULTATI.....</b>	<b>6</b>
5.1. POVRŠINSKA VODA NA TERITORIJI GRADA NOVOG SADA .....	6
5.1.1. "DUNAV-ŠTRAND" .....	11
5.1.2. "DUNAV-OFICIRAC" .....	12
5.1.3. "DUNAV-FUTOG" .....	13
5.1.4. „BEGEČKA JAMA“ .....	14
<b>6. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>16</b>
<b>7. PREDLOG MERA .....</b>	<b>17</b>

## PRILOZI

## 1. UVOD

Na osnovu Ugovora o javnoj nabavci usluge Utvrđivanja parametara ekološkog i hemijskog statusa površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada u 2023. godini broj Gradske uprave za zaštitu životne sredine VI-401-14/23-66 od 07.06.2023. godine i broj Instituta za javno zdravlje Vojvodine 05-937/5 od 09.06.2023, a u cilju zaštite zdravlja ljudi, prvenstveno osetljive populacije (deca, trudnice, stara i obolela lica), Institut za javno zdravlje Vojvodine obavljao je kontrolu ekološkog i hemijskog statusa površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom sezone 2023. godine.

Praćenje ekološkog i hemijskog statusa površinske vode predstavlja značajan element upravljanja kvalitetom voda, posebno u vreme naglašenih poseta u letnjem periodu, sa osnovnim ciljem zaštite zdravlja ljudi, prvenstveno osetljive populacije (deca, trudnice, stara i obolela lica). Ispitivanja kvaliteta površinskih voda obavlja se u svrhu stalnog praćenja ekološkog i hemijskog statusa, posebno utvrđivanja opasnosti u vodi, proceni rizika po zdravlje ljudi i okolinu i upravljanju utvrđenim rizicima u cilju prevencije bolesti i unapređenja kvaliteta površinskih voda, kako na lokalnom, tako i na nacionalnom nivou. Sa druge strane, stalnim praćenjem rizika omogućava se usvajanje merljivih i lako primenljivih standarda kvaliteta.

Na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje, Sl. glasnik RS br. 50/2012, površinske vode se na osnovu ekološkog i hemijskog statusa dele u V klasa, od kojih I (odličan ekološki status), II (dobar ekološki status) i III (umeren ekološki status) omogućuju kupanje i rekreaciju na vodi. Površinska voda koja se koristi za kupanje i rekreaciju građana u smislu propisa, treba da zadovolji minimalno III klasu statusa, a koja između ostalog navodi: ...“III klasa – Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za život i zaštitu ciprinida i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz prethodni tretman koagulacijom, flokulacijom, filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode)“. Za procenu ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda, posebno u delu koji se odnosi na zasićenost površinske vode kiseonikom, koristi se i preporuka Svetske zdravstvene organizacije (WHO/UNEP. Water pollution control: A guide to the use of water quality management principles. WHO/UNEP, 1997; ISBN 0419229108), koja prepoznaje vrednosti veće od 90%.

Prepoznavanje rizika vezanog za kupanje i rekreaciju na/u površinskim vodama definisano je i Vodičem Svetske zdravstvene organizacije (WHO. Guidelines for safe recreational water environments, 2003) kojim je istaknuto da rizik na mestima kojima pristupaju kupaći ne potiče samo od vode, odnosno od prisustva mikroorganizama pokazatelja fekalnog zagađenja, algi, cijanobakterija, različitih hemijskih štetnih materija, već i od radijacije (ultraljubičasto zračenje), mikroklimatskih promena, povreda i dr. Zdravstveni problemi koji se mogu javiti kod ljudi koji se kupaju, rekreiraju ili se bave sportom na/u površinskoj vodi neodgovarajućeg statusa mogu biti brojni: trovanja, tegobe vezane za sistem organa za varenje (retke i učestale stolice, bolovi u trbuhu, povraćanje), promene po koži i sluzokoži, posebno na očima, ušima, usnama, tegobe vezane za sistem organa za disanje i rad srca i krvnih sudova, telesne povrede, ugušenja, utopljenja, sunčanica i dr.

S obzirom da na bezbednost korisnika površinske vode u svrhu kupanja i rekreacije utiču i higijenski uslovi samog okolnog prostora, preporuka je da se pre početka kupališne sezone obavi opsežan sanitarno-higijenski nadzor područja priobalja površinskih voda kojima pristupaju kupaći. Prema Direktivama Evropske Unije (EU) smatra se da je za praćenje statusa voda za rekreaciju i utvrđivanja potencijalne opasnosti njenog zagađenja, neophodno opisati i proces razvoja profila plaža, uz kvantifikaciju i lokaciju svakog potencijalnog izvora zagađenja u blizini i na mestu kupanja i rekreacije.

## 2. ZAKONSKA OSNOVA VAŽEĆA U REPUBLICI SRBIJI

1. Zakon o zaštiti životne sredine, Sl. glasnik RS br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon;
2. Zakon o vodama, Sl. glasnik RS br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon;
3. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti, Sl. glasnik RS br. 15/2016, 68/2020 i 136/2020;
4. Zakon o javnom zdravlju, Sl. glasnik RS br. 15/2016;
5. Pravilnik o parametrima hemijskog i ekološkog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, Sl. glasnik RS br. 74/2011.
6. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje, Sl. glasnik RS br. 50/2012.

## 3. OVLAŠĆENJA I SERTIFIKATI INSTITUTA ZA JAVNO ZDRAVLJE VOJVODINE

*Ovlašćenja Instituta za javno zdravlje Vojvodine:*

1. Potvrda Agencije za privredne registre Republike Srbije, Registar zdravstvenih ustanova BZU 1449/2021 od 02.09.2021. godine;
2. Rešenje Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije br. 325-00-1236/2018-07 od 01.02.2019. godine kojim se Institut za javno zdravlje Vojvodine ovlašćuje za: fizička, hemijska, mikrobiološka i senzorna ispitivanja otpadnih voda, fizička, hemijska i senzorna ispitivanja podzemnih voda, fizička, hemijska, mikrobiološka i senzorna ispitivanja površinskih voda, uzorkovanje otpadnih voda, uzorkovanje površinskih voda i uzorkovanje podzemnih voda;
3. Privremeno Rešenje Pokrajinskog Sekretarijata za zaštitu životne sredine i održivi razvoj broj 119-501-00275/2003-14 od 26.05.2003. godine.

*Sertifikat o akreditaciji laboratorije broj 01-131 Akreditacionog tela Srbije*

Sertifikat o akreditaciji laboratorije broj 01-131 od 03.02.2023. godine kojim se potvrđuje da organizacija Institut za javno zdravlje Vojvodine zadovoljava zahteve standarda SRPS ISO/IEC 17025:2017.

*Sertifikat SRPS ISO 9001:2015*

Sertifikat, registracioni broj 018-04 od 02.12.2022. godine kojim sertifikaciono telo DOO PANCERT NOVI SAD potvrđuje da Institut za javno zdravlje Vojvodine primenjuje sistem menadžmenta kvalitetom u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO 9001:2015.

*Sertifikat SRPS ISO 14001:2015*

Sertifikat, registracioni broj 019-04 od 02.12.2022. godine kojim sertifikaciono telo DOO PANCERT NOVI SAD potvrđuje da Institut za javno zdravlje Vojvodine primenjuje sistem upravljanja zaštitom životne sredine u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO 14001:2015.

#### 4. Metodologija

Uzorkovanje površinske vode radi utvrđivanja parametara ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 01.06.2023-30.09.2023. godine (slika 1) obavljeno je prema šemi prikazanoj u tabeli 1.

#### Šema uzorkovanja površinske vode

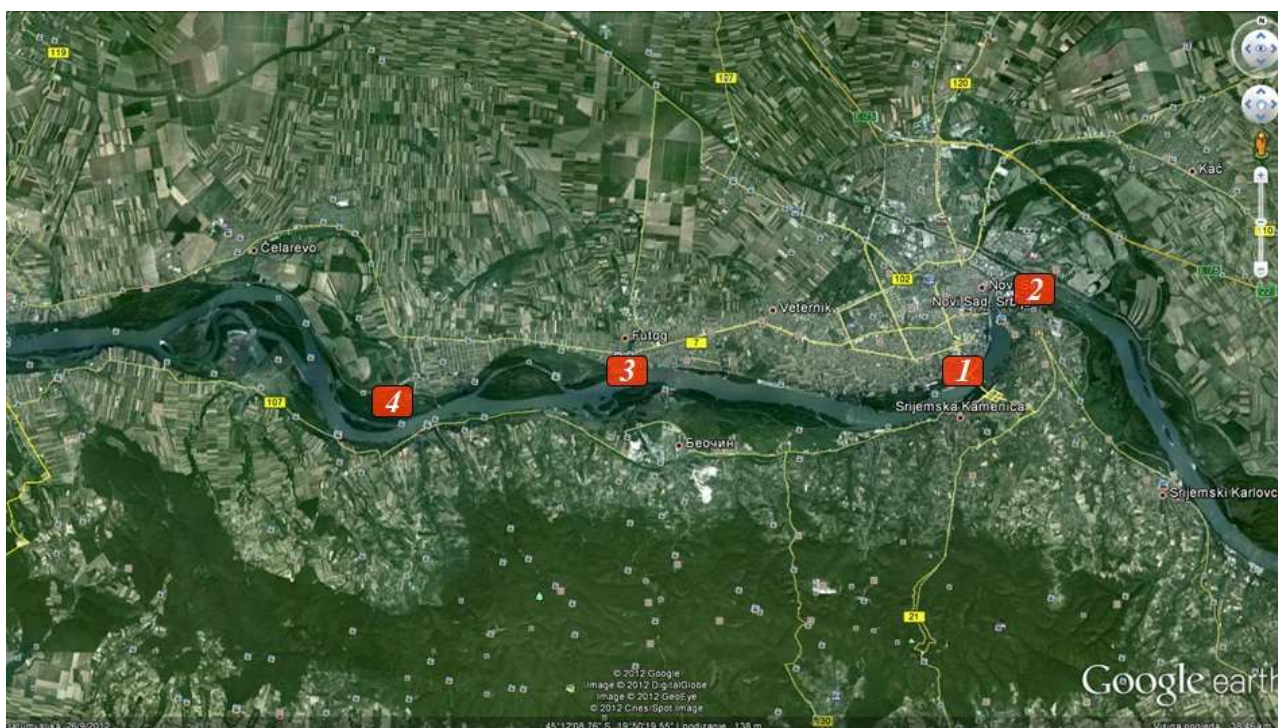
Tabela 1

Površinska voda	Šema uzorkovanja
"Dunav-Štrand"	Svakodnevno u sezoni
"Dunav-Oficirac"	Jednom nedeljno
"Dunav-Futog"	Jednom nedeljno
"Begečka jama"	Jednom nedeljno

Uzorkovanje, transport uzoraka i analize površinske vode na terenu se obavlja prema SRPS H.Z1.106:1970, SRPS EN ISO 5667-1:2008, tačke 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.6, 9.7.1, 9.8.1, 10, 11, 12, 13, 14, 15; SRPS EN ISO 5667-3:2018, SRPS ISO 5667-6:2017, tačke 1, 2, 3, 4, 5.1.1, 5.1.2, 5.2, 6, 7.4, 8.1, 9.1, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.9, 10.10, 11, 12, 13, 14, 15; SRPS EN ISO 19458:2009(en), tačke 1, 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.4, 4.4.6, 4.5, 5; Q3.XII.455.

#### Raspored mernih mesta za uzorkovanje površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada

Slika 1



Legenda: 1. "Dunav-Štrand"; 2. "Dunav-Oficirac"; 3. "Dunav-Futog"; 4. "Begečka jama"

Radi ispitivanja ekološkog i hemijskog statusa površinske vode u skladu sa podzakonskom osnovom važećom u zemlji i preporukama Svetske zdravstvene organizacije (SZO) u cilju ocene podobnosti upotrebe iste za kupanje i rekreaciju ljudi, analiziraju se i prate odgovarajući fizičko-hemijski i mikrobiološki pokazatelji (tabela 2).

*Granične vrednosti mikrobioloških i fizičko-hemijskih parametara propisanog statusa  
III klase površinske vode*

*Tabela 2*

<b>Parametar</b>	<b>Jedinica mere</b>	<b>Granična vrednost</b>
Fekalni koliformi	cfu/100 ml	10 000
Ukupni koliformi	cfu/100 ml	100 000
Crevne enetrokoke	cfu/100 ml	4 000
Broj aerobnih heterotrofa (metoda Kohl)	cfu / 1 ml	100 000
Odnos oligotrofnih i heterotrofnih bakterija	-	<1
pH	-	6,8-8,5
Suspendovane materije	mg/l	25
Rastvoren kiseonik	mgO <sub>2</sub> /l	5
Zasićenost kiseonikom – epilimnion (stratifikovana voda) / Preporuka SZO*	mgO <sub>2</sub> /l	50-70 120-130*
HPK (iz KMnO <sub>4</sub> )	mgO <sub>2</sub> /l	20
Nitrati	mg N/l	6
Nitriti	mg N/l	0,12
Amonijum jon	mg N/l	0,6
Elektroprovodljivost na 20°C	μS/cm	1500
Ortofosfati	mg P/l	0,2
BPK5	mg O <sub>2</sub> /l	7

\*WHO/UNEP. Water pollution control: A Guide to the use of water quality management principles. 1997.

## 5. REZULTATI

### 5.1. Površinska voda na teritoriji Grada Novog Sada

Tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine uzorkovano je **153 uzorka** površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada (tabela 3). Analizom uzoraka ocenjen je ekološki i hemijski status površinske vode (prilog 1, tabela 1).

*Broj uzoraka površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada kontrolisanih tokom 2023. godine*

*Tabela 3*

<b>Merno mesto</b>	<b>Broj uzoraka</b>
"Dunav-Štrand"	108
"Dunav-Oficirac"	15
"Dunav-Futog"	15
"Begečka jama"	15
<b>UKUPNO</b>	<b>153</b>

Od ukupnog broja uzoraka površinske vode (n=158) kontrolisanih tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine na teritoriji Grada Novog Sada, **97% (148)** uzoraka je **odgovaralo propisanim i preporučenim vrednostima parametara ekološkog i hemijskog statusa od I do III klase**, te je površinska voda zadovoljavala uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba i mogla se, uz prethodni tretman koagulacijom, flokulacijom, filtracijom i dezinfekcijom, koristiti za snabdevanje vodom za piće, potom za kupanje i rekreaciju, navodnjavanje i industrijsku upotrebu (tabela 4, grafikon 1, prilog 1, tabela 2).

Merna mesta na kojima je površinska voda svojim ekološkim i hemijskim statusom, tokom 2023. godine, u najvećem procentu odgovarala propisanom normativu i preporukama SZO, bila su: "Dunav-Štrand" (100% / 108 uzoraka), "Dunav-Oficirac" (100% / 15 uzoraka) i "Dunav-Futog" (100% / 15 uzoraka). Na mernom mestu "Begečka jama" 5 (33%) od 15 analiziranih uzoraka je bilo neodgovarajućeg ekološkog i hemijskog statusa (tabela 4, prilozi 1-5).

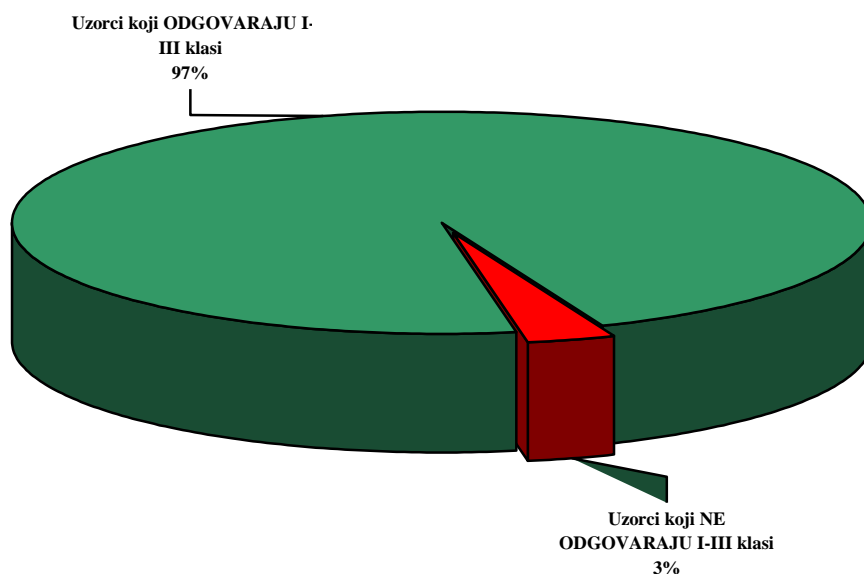
*Kontrola uzoraka površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada  
u odnosu na propisane i preporučene vrednosti parametara ekološkog i hemijskog statusa  
I-III klase tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine*

*Tabela 4*

Merno mesto	Ukupan broj kontrolisanih uzoraka	UZORCI koji ODGOVARAJU I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode i SZO preporukama		UZORCI koji NE ODGOVARAJU I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode	
		n	%	n	%
"Dunav-Štrand"	108	108	100,00	0	0,00
"Dunav-Oficirac"	15	15	100,00	0	0,00
"Dunav-Futog"	15	15	100,00	0	0,00
"Begečka jama"	15	10	66,67	5	33,33
<b>UKUPNO</b>	<b>153</b>	<b>148</b>	<b>96,73</b>	<b>5</b>	<b>3,27</b>

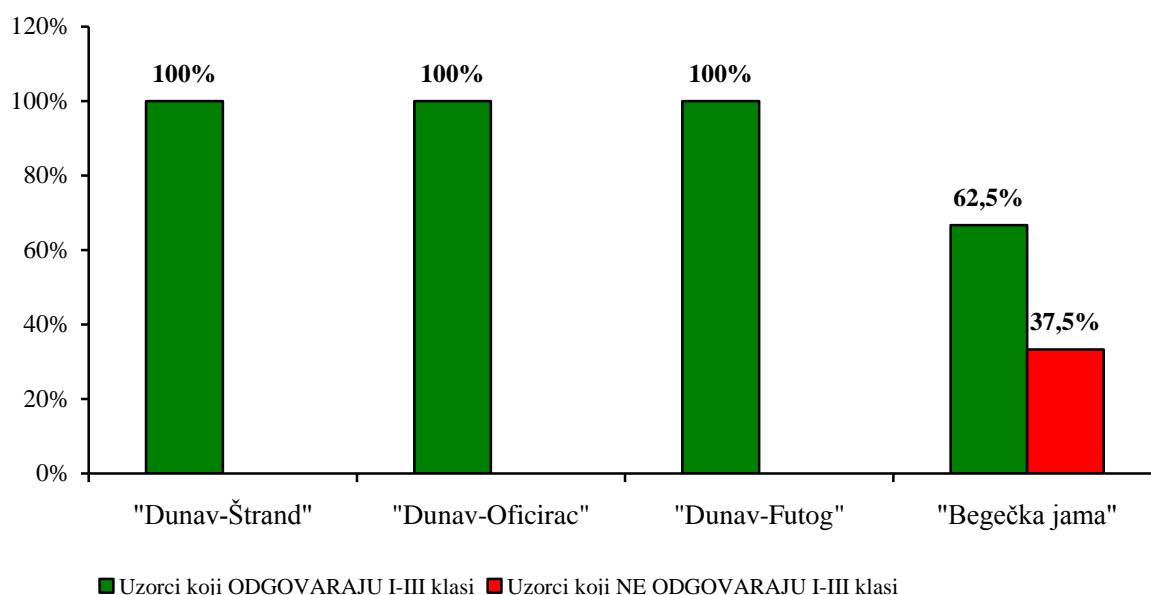
*Ekološki i hemijski status kontrolisanih uzoraka površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada  
tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine*

*Grafikon 1*



*Ekološki i hemijski status površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine*

Grafikon 2

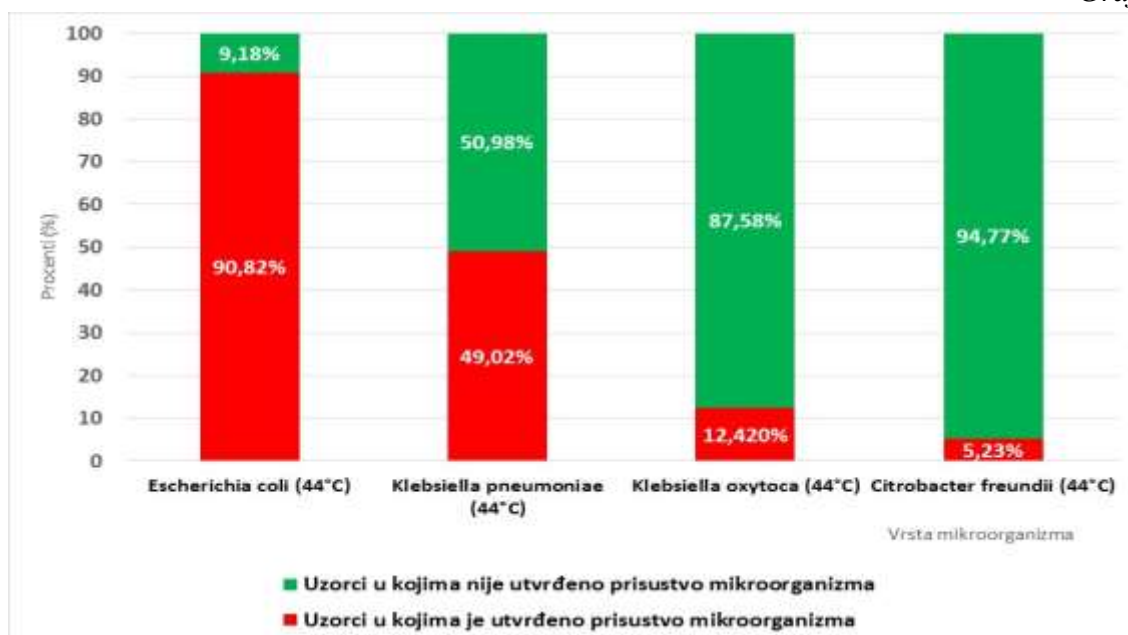


**Mikrobiološki pokazatelji su odgovarali** propisanim vrednostima parametara I - III klase u **99% (152) kontrolisanih uzoraka** površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine, dok je u 1% (jedan) kontrolisanih uzoraka površinske vode utvrđeno odstupanje u pogledu mikrobioloških pokazatelja (broj aerobnih heterotrofa), odnosno pokazatelja organskog opterećenja površinske vode.

U odnosu na vrstu i prosečan broj analiziranih mikrobioloških parametara, aerobni heterotrofi su bili najbrojniji (4820 cfu/1ml), potom ukupni koliformni mikroorganizmi (954cfu/100ml), fekalni koliformni mikroorganizmi (341 cfu/100ml), zatim crevne enterokoke (39cfu/100ml), dok je odnos oligotrofnih i heterotrofnih bakterija iznosio 1 cfu/1ml (prilog 1). Naglašava se da je **najčešće iskultivisani termotolerantni mikroorganizam Escherichia coli (44°C)**, pokazatelj svežeg fekalnog zagađenja, u normativima dozvoljenom broju, izolovan u 91% (139) kontrolisanih uzoraka (grafikon 3, prilog).

*Učešće najčešće iskultivisanih termotolerantnih mikroorganizama pokazatelja fekalnog zagađenja u uzorcima površinske vode u odnosu na ukupan broj uzoraka*

Grafikon 3



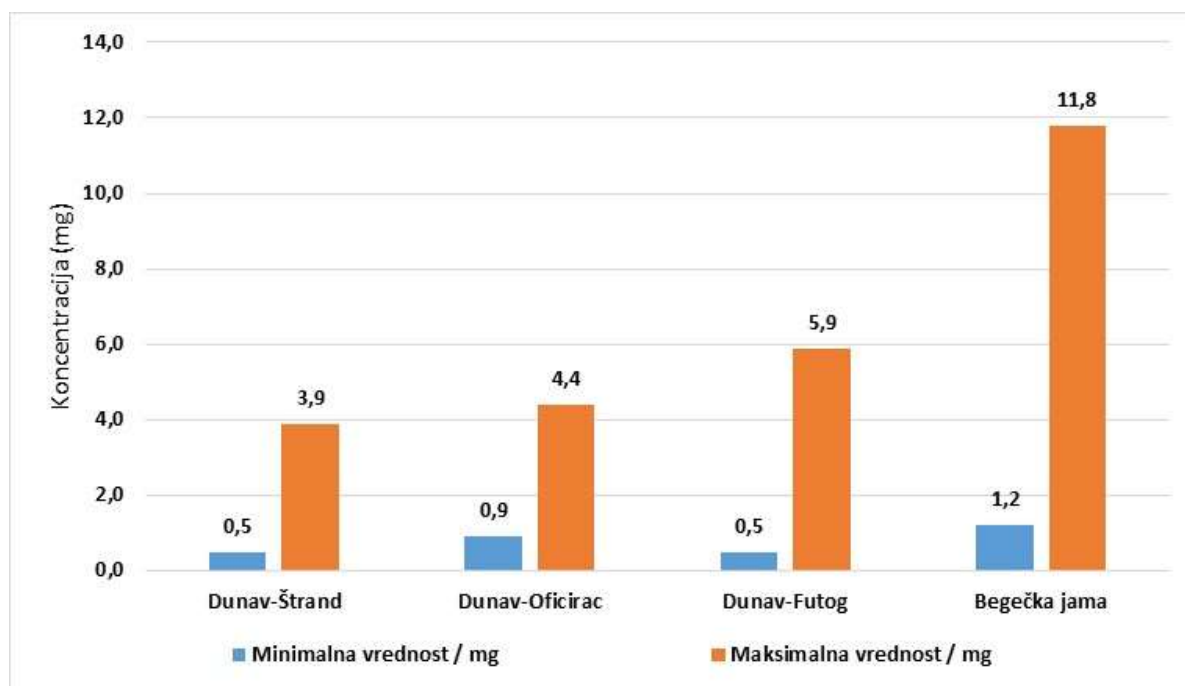


**Fizičko-hemijski pokazatelji su odgovarali** propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase u **97% (149) kontrolisanih uzoraka** površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine, a u **3% (četiri) kontrolisanih uzoraka** površinske vode je utvrđeno da **fizičko-hemijski pokazatelji ne odgovaraju** propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase, zbog **neodgovarajuće vrednosti biohemijske potrošnje kiseonika nakon pet dana (BPK5) u tri (2%) uzoraka i pH vrednosti u jednom (1%) uzorku** (grafikon 4, prilog 1, tabele 4, 6, 7).

U sledećim grafikonima su prikazane vrednosti **fizičko-hemijskih** pokazatelja koji u prethodnim godinama, u manjem broju uzoraka nisu odgovarale propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase: minimalne i maksimalne vrednosti **biohemijske potrošnje kiseonika nakon pet dana (BPK5)** (grafikon 4, prilog), kao i minimalne i maksimalne **pH vrednosti** (grafikon 5, prilog) kontrolisanih uzoraka površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 15.06.2023 - 30.09.2023. godine.

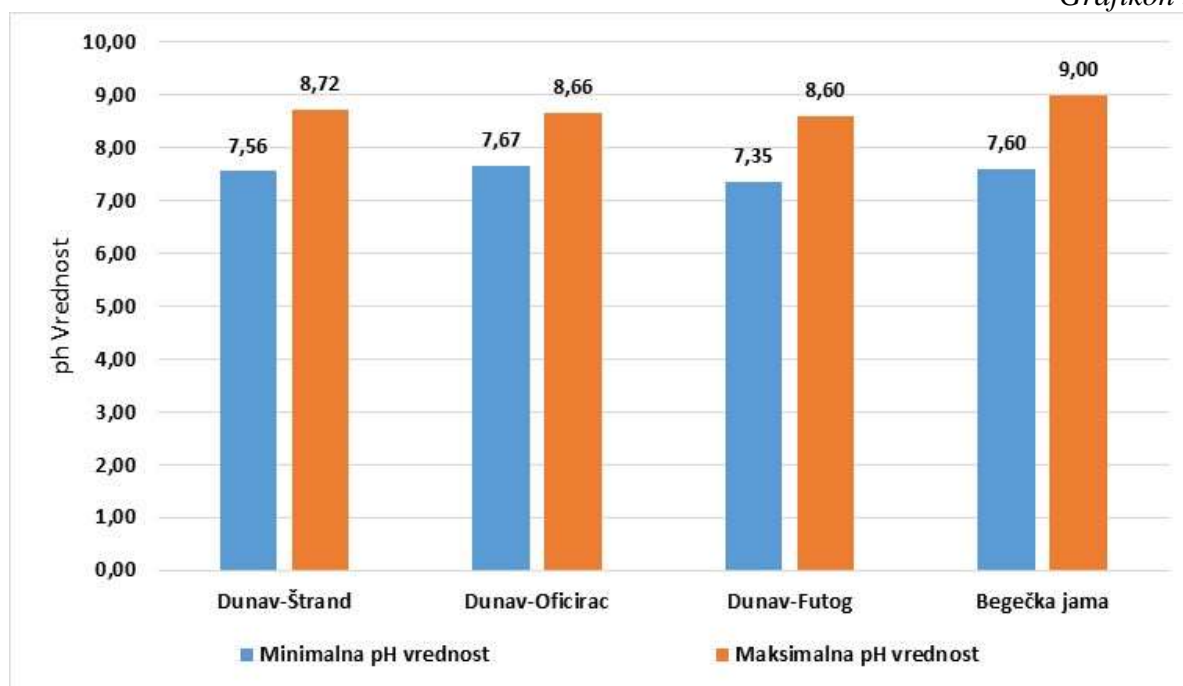
*Minimalne i maksimalne vrednosti biohemijske potrošnje kiseonika nakon pet dana (BPK5) u uzorcima površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023.. godine*

*Grafikon 4*



*Minimalne i maksimalne vrednosti pH u uzorcima površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023.. godine*

*Grafikon 5*



U priložima 1-5 prikazana je detaljna statistička obrada podataka svih uzoraka površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine, kako zbirno, tako i pojedinačno po mernim mestima.

### 5.1.1. "Dunav-Štrand"

U periodu 15.06.2023-30.09.2023. godine, propisanim i preporučenim vrednostima parametara ekološkog i hemijskog statusa od I do III klase, od ukupno 108 kontrolisanih uzoraka površinske vode sa mernog mesta "Dunav-Štrand" **odgovaralo je svih 108 (100%) uzoraka**, odnosno **i mikrobiološki i fizičko-hemijski pokazatelji su odgovarali** propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase (tabela 4, grafikon 2, tabela 5, slika 2, prilog 2).

U odnosu na vrstu i prosečan broj analiziranih mikrobioloških parametara u uzorcima površinske vode sa mernog mesta "Dunav-Štrand", iako u propisanom broju, kao najbrojniji su utvrđeni aerobni heterotrofi (3545 cfu/1ml), potom ukupni koliformni mikroorganizmi (1022 cfu/100ml), fekalni koliformni mikroorganizmi (322 cfu/100ml), zatim crevne enterokoke (38 cfu/100ml), dok je prosečan odnos oligotrofnih i heterotrofnih bakterija iznosio 1 cfu/1ml (prilog 2). **Najčešće iskultivisan mikroorganizam je Escherichia coli**, pokazatelj svežeg fekalnog zagađenja, izolovan u 98% (106) kontrolisanih uzoraka (prilog 2).

*Kontrola uzoraka površinske vode na mernom mestu "Dunav-Štrand" u odnosu na propisane i preporučene vrednosti parametara I - III klase tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine*

Tabela 5

Kalendarski mesec u 2023. godini	Ukupan broj kontrolisanih uzoraka	UZORCI koji <b>ODGOVARAJU</b> I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode		UZORCI koji <b>NE ODGOVARAJU</b> I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode	
		n	%	n	%
Jun	16	16	100,00	0	0,00
Jul	31	31	100,00	0	0,00
Avgust	31	31	100,00	0	0,00
Septembar	30	30	100,00	0	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>100,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>

Merno mesto "Dunav-Štrand"



Slika 2

### 5.1.2. "Dunav-Oficirac"

U periodu 15.06.2023-30.09.2023. godine, propisanim i preporučenim vrednostima parametara ekološkog i hemijskog statusa od I do III klase, od ukupno 15 kontrolisanih uzoraka površinske vode sa mernog mesta "Dunav-Oficirac" **odgovaralo je svih 15 (100%) uzoraka**, odnosno **i mikrobiološki i fizičko-hemijski pokazatelji su odgovarali** propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase (tabela 4, grafikon 2, tabela 6, slika 3, prilog 3).

U odnosu na vrstu i prosečan broj analiziranih mikrobioloških parametara u uzorcima površinske vode sa mernog mesta "Dunav- Oficirac", iako u propisanom broju, kao najbrojniji su utvrđeni aerobni heterotrofi (4548 cfu/1ml), potom ukupni koliformni mikroorganizmi (781 cfu/100ml), fekalni koliformni mikroorganizmi (351 cfu/100ml), zatim crevne enterokoke (41 cfu/100ml), dok je prosečan odnos oligotrofnih i heterotrofnih bakterija iznosio 1 cfu/1ml (prilog 3). **Najčešće iskultivisan mikroorganizam je Escherichia coli**, pokazatelj svežeg fekalnog zagađenja, izolovana u 13 (87%) kontrolisanih uzoraka (prilog 3).

*Kontrola uzoraka površinske vode na mernom mestu "Dunav-Oficirac" u odnosu na propisan ekološki i hemijski status I-III klase tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine*

Tabela 6

Kalendarski mesec u 2023. godini	Ukupan broj kontrolisanih uzoraka	UZORCI koji <b>ODGOVARAJU</b> I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode		UZORCI koji <b>NE ODGOVARAJU</b> I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode	
		n	%	n	%
Jun	2	2	100,00	0	0,00
Jul	5	5	100,00	0	0,00
Avgust	4	4	100,00	0	0,00
Septembar	4	4	100,00	0	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>

*Merno mesto: "Dunav-Oficirac"*

Slika 3





### 5.1.3. "Dunav-Futog"

U periodu 15.06.2023-30.09.2023. godine, propisanim i preporučenim vrednostima parametara ekološkog i hemijskog statusa od I do III klase, od ukupno 15 kontrolisanih uzoraka površinske vode sa mernog mesta "Dunav-Futog" **odgovaralo je svih 15 (100%) uzoraka**, odnosno **i mikrobiološki i fizičko-hemijski pokazatelji su odgovarali** propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase (tabela 4, grafikon 2, tabela 7, slika 4, prilog 4).

U odnosu na vrstu i prosečan broj analiziranih mikrobioloških parametara u uzorcima površinske vode sa mernog mesta "Dunav-Futog", iako u propisanom broju, kao najbrojniji su utvrđeni aerobni heterotrofi (4212 cfu/1ml), potom ukupni koliformni mikroorganizmi (1165 cfu/100ml), fekalni koliformni mikroorganizmi (634 cfu/100ml), zatim crevne enterokoke (46 cfu/100ml), dok je prosečan odnos oligotrofnih i heterotrofnih bakterija iznosio 1 cfu/1ml (prilog 4). **Najčešće iskultivisan mikroorganizam je Escherichia coli**, pokazatelj svežeg fekalnog zagađenja, izolovana u 12 (80%) kontrolisanih uzoraka (prilog 4).

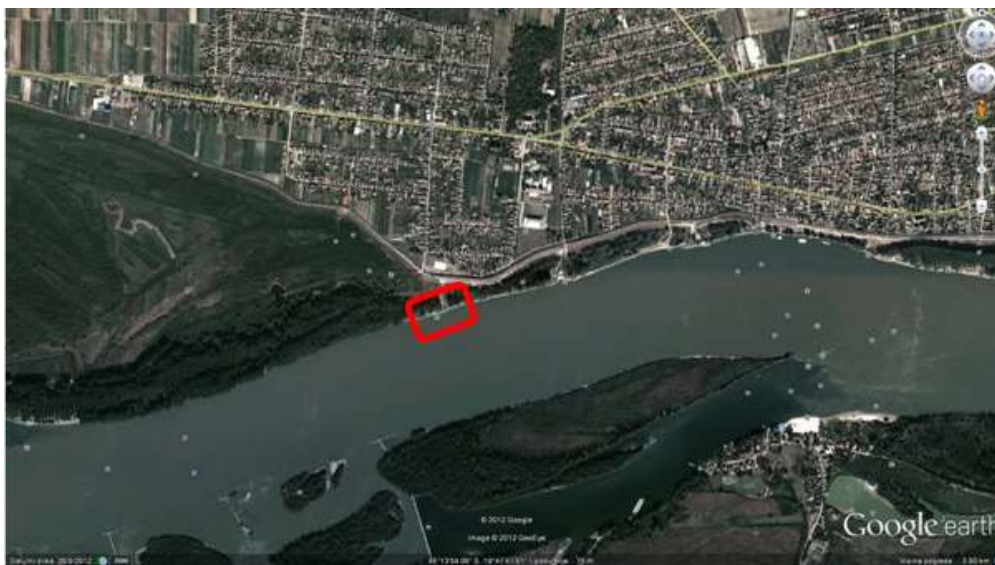
*Kontrola uzoraka površinske vode na mernom mestu "Dunav-Futog" u odnosu na propisan ekološki i hemijski status I-III klase tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine*

Tabela 7

Kalendarski mesec u 2023. godini	Ukupan broj kontrolisanih uzoraka	UZORCI koji <b>ODGOVARAJU</b> I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode		UZORCI koji <b>NE ODGOVARAJU</b> I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode	
		n	%	n	%
Jun	2	2	100,00	0	0,00
Jul	5	5	100,00	0	0,00
Avgust	4	4	100,00	0	0,00
Septembar	4	4	100,00	0	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>

*Merno mesto: "Dunav-Futog"*

Slika 4



#### 5.1.4. „Begečka jama“

U periodu 15.06.2023-30.09.2023. godine, propisanim i preporučenim vrednostima parametara ekološkog i hemijskog statusa od I do III klase, od ukupno 15 kontrolisanih uzoraka površinske vode sa mernog mesta "Begečka jama" **odgovaralo je 10 (67%) uzoraka**, dok je u pet (33%) kontrolisanih uzoraka površinske vode utvrđen neodgovarajući ekološki i hemijski status površinske vode (tabela 4, grafikon 2, tabela 8, slika 5, prilog 5).

**Mikrobiološki pokazatelji su odgovarali** propisanim vrednostima parametara I - III klase u **14 (93%) kontrolisanih** uzoraka površinske vode sa mernog mesta "Begečka jama" tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine, a u **jednom (6,67%) kontrolisanom** uzoraku površinske vode je utvrđeno da **mikrobiološki pokazatelji ne odgovaraju** propisanim vrednostima parametara I - III klase zbog povećanog broja aerobnih heterotrofa.

U odnosu na vrstu i prosečan broj analiziranih mikrobioloških parametara u uzorcima površinske vode sa mernog mesta " Begečka jama", iako u propisanom broju u najvećem broju uzorka (93%), kao najbrojniji su utvrđeni aerobni heterotrofi (14882 cfu/1ml), potom ukupni koliformni mikroorganizmi (425 cfu/100ml), fekalni koliformni mikroorganizmi (167 cfu/100ml), zatim crevne enterokoke (36 cfu/100ml), dok je prosečan odnos oligotrofnih i heterotrofnih bakterija iznosio 1 cfu/1ml (prilog 5). **Najčešće iskultivisan mikroorganizam je Klebsiella pneumoniae**, pokazatelj fekalnog zagađenja, izolovana u 10 (67%) kontrolisanih uzoraka (prilog 5).

**Fizičko-hemijski pokazatelji su odgovarali** propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase u **11 (73%) kontrolisanih** uzoraka površinske vode sa mernog mesta "Begečka jama" tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine, a u **četiri (27%) kontrolisana** uzorka površinske vode je utvrđeno da **fizičko-hemijski pokazatelji ne odgovaraju** propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase zbog neodgovarajuće vrednosti biološke potrošnje kiseonika nakon pet dana (BPK5) i pH vrednosti (prilog 5).

*Kontrola uzoraka površinske vode na mernom mestu "Begečka jama" u odnosu na propisan ekološki i hemijski status I-III klase tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine*

*Tabela 8*

Kalendarski mesec u 2023. godini	Ukupan broj kontrolisnih uzoraka	UZORCI koji <b>ODGOVARAJU</b> I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode		UZORCI koji <b>NE ODGOVARAJU</b> I-III klasi ekološkog i hemijskog statusa površinske vode	
		n	%	n	%
Jun	2	2	0,00	0	0,00
Jul	5	2	40,00	3	60,00
Avgust	4	2	50,00	2	50,00
Septembar	4	4	100,00	0	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>66,67</b>	<b>5</b>	<b>33,33</b>

*Merno mesto: Begečka jama*

*Slika 5*



## 6. ZAKLJUČCI

U periodu 15.06.2023-30.09.2023. godine, na teritoriji Grada Novog Sada, 97% (148) uzoraka površinske vode odgovaralo je propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase ekološkog i hemijskog statusa površinske vode, odnosno površinska voda zadovoljava uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba, za kupanje i rekreaciju, navodnjavanje i industrijsku upotrebu i može se, uz prethodni tretman koagulacijom, flokulacijom, filtracijom i dezinfekcijom, koristiti za snabdevanje vodom za piće.

Uzroci zbog kojih kontrolisani uzorci površinske vode na teritoriji Grada Novog Sada tokom perioda 15.06.2023-30.09.2023. godine nisu odgovarali propisanim i preporučenim vrednostima parametara I - III klase ekološkog i hemijskog statusa su najčešće vezani za povećan broj aerobnih heterotrofa, neodgovarajuću vrednost biohemijske potrošnje kiseonika nakon pet dana (BPK5) i pH vrednost. Značajno je istaći da, iako u propisanom broju, kao najčešće identifikovani mikroorganizam se izdvaja *Escherichia coli*, pokazatelj svežeg fekalnog zagađenja, koja može predstavljati opasnost po zdravlje ljudi, posebno osetljive populacije.

Radi sprečavanja mogućeg doprinosa nastanku oboljenja kod ljudi, posebno osetljive populacije, koji se u ispitivanoj površinskoj vodi kupaju ili rekreiraju, preporučuje se što kraći boravak u vodi, izbegavanje gutanja, umivanja i pijenja površinske vode, kao i obavezno tuširanje zdravstveno ispravnom vodom nakon kupanja i rekreiranja u Dunavu.



## 7. PREDLOG MERA

U cilju poboljšanja ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda, a posledično radi zaštite i unapređenja zdravlja stanovništva koje koristi površinsku vodu za kupanje i rekreaciju na teritoriji Grada Novog Sada, preporučuje se:

### **Na populacionom nivou:**

- Podizanje kapaciteta definisanih zakonskim i podzakonskim aktima na lokalnom i pokrajinskom nivou u cilju poboljšanja ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda;
- Kontrola dispozicije tečnog i čvrstog otpada;
- Usklađivanje podzakonskih akata za ocenu ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda sa međunarodno priznatim stručnim preporukama;
- Procena rizika od mikrobioloških, hemijskih i fizičkih opasnosti po ekološki i hemijski status površinske vode, po životnu sredinu javnih kupališta i po zdravlje ljudi;
- Obezbeđivanje kontinuiranog monitoringa statusa površinskih voda, posebno prisustva epidemiološki značajnih mikrobioloških i hemijskih opasnosti u vodi;
- Podizanje stepena bezbednosti korisnika javnih kupališta, posebno dece i omladine;
- Stalno održavanje čistoće na javnim površinama plaža (uklanjanje vidljivog otpada, sprovođenje dezinfekcije svih kontaktnih površina – javne česme, fontane, klupe, dečija igrališta, povremena zamena peska namenjenog deci i odraslim korisnicima);
- Obezbeđivanje dovoljnog broja tuševa i slavina sa zdravstveno ispravnom vodom radi zadovoljenja ljudskih potreba za vodom i za održavanjem lične i opšte higijene;
- Obezbeđivanje javne dostupnosti podataka, odnosno informisanje javnosti o utvrđenom statusu površinske vode i mogućnostima korišćenja iste u svrhu kupanja i rekreacije.

### **Na individualnom nivou:**

- Podizanje nivoa zdravstvene, lične i opšte kulture ponašanja na javnim površinama i javnim kupalištima;
- Izbegavanje kontakta sa zagađenim površinama, životinjama i vidljivim otpadnim materijama;
- Informisanje o statusu površinskih voda namenjenih kupanju i rekreaciji (mediji, web stranice, oglasne table na javnim kupalištima).

Utvrđivanje  $BPK_5$  (biohemijska (biološka) potrošnja kiseonika nakon pet dana) usporava dinamiku izdavanja i pravovremeno obaveštavanje korisnika i javnosti, preporučuje se razmatranje mogućnosti nedeljnog, a ne dnevnog, praćenja koncentracije navedenog parametra u uzorcima površinske vode na svim prethodno definisanim mernim mestima.