



IZVJEŠĆE

**O PRAĆENJU STANJA VODA
NA VOJNOM VJEŽBALIŠTU “EUGEN KVATERNIK”
U SLUNJU U 2017. GODINI**

**ČAKOVEC
prosinac, 2017.**

Naručitelj:	MINISTARSTVO OBRANE Trga kralja Petra Krešimira IV 1 Zagreb
Predmet:	Usluga praćenja stanja okoliša – monitoring stanja voda na vojnom vježbalištu „Eugen Kvaternik“ Slunj
Vrsta dokumentacije:	IZVJEŠĆE O PRAĆENJU STANJA VODA NA VOJNOM VJEŽBALIŠTU "EUGEN KVATERNIK" U SLUNJU U 2015. GODINI
Ugovorni dokument:	UGOVOR o nabavi usluge praćenja stanja okoliša – monitoring voda UG-203-17-0331 temeljem Okvirnog sporazuma br. OS-203-14-0004
Voditelj laboratorijske djelatnosti:	Mario Posedi, prof. fiz. i kem.
Voditeljica Laboratorija za ekologiju:	dr. sc. Teuta Tompić, dipl. ing. preh. teh.
Analitičari:	dr.sc. Vesna Šimunić-Mežnarić, dipl. ing. kem.
	mr.sc. Bojana Božović, dr. vet. med.
	Ksenija Marković, dr. vet. med.
	dr. sc. Gordana Hajduk, dipl. ing. preh. teh.
	Jelena Perčić, mag. prim. kem.
Izvješće izradila:	Dunja Turk, dipl. ing. biol.

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	3
2.	POKAZATELJI KAKVOĆE VODE.....	4
2.1.	Fizikalno-kemijski parametri	4
2.2.	Specifične onečišćujuće tvari.....	4
2.3.	Metali.....	5
2.4.	Mikrobiološki parametri.....	5
3.	LOKACIJE UZORKOVANJA.....	6
4.	VREMENIK UZORKOVANJA.....	7
5.	REZULTATI ISPITIVANJA VODE	8
5.1.	Fizikalno-kemijska svojstva vode.....	8
5.2.	Specifične onečišćujuće tvari.....	11
5.3.	Metali	11
5.4.	Mikrobiološki pokazatelji	12
5.5.	Lokacija VRELO MREŽNICE.....	13
5.6.	Lokacija NOVAKOVIĆA MOST	15
5.7.	Lokacija ČIČIN MOST	17
6.	GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA ISPITIVANJA VODE.....	19
7.	OCJENA KAKVOĆE I ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE.....	32
8.	ZAKLJUČAK.....	35
10.	PRILOG	0

1. UVOD

Prema Ugovoru sklopljenom 05. svibnja 2017. između **MINISTARSTVA OBRANE REPUBLIKE HRVATSKE**, Trg kralja Petra Krešimira IV br. 1, Zagreb, OIB: 66486182714, kojeg zastupa načelnik Samostalnog sektora za postupke javne nabave brigadir Ivica Devčić i **BIOINSTITUTA d.o.o. Čakovec**, R. Steinera 7, OIB: 42588898414, kojeg zastupa direktor dr.sc. Saša Legen, a sukladno tehničkom opisu predmeta nabave koji sadrži opseg radova i koja je sastavni dio Ugovora, izvršene su usluge praćenja stanja voda na vojnom vježbalištu "Eugen Kvaternik" u Slunju u 2017. godini.

2. POKAZATELJI KAKVOĆE VODE

Praćenjem stanja voda na području vojnog vježbališta „Eugen Kvaternik“ u Slunju obuhvaćeni su sljedeći pokazatelji:

2.1. Fizikalno-kemijski parametri

- Ukupni klor*, mg Cl₂/l
- Temperatura vode*, °C
- Temperatura zraka*, °C
- Boja
- Miris*
- Vidljiva otpadna tvar*
- Mutnoća*, NTU
- pH vrijednost*
- Električna vodljivost*, µS/cm
- Ukupna suspendirana tvar*, mg/l
- Alkalitet*, mg CaCO₃/l
- Tvrdoća*, mg CaCO₃/l
- Otopljeni kisik*, mg O₂/l
- Kemijska potrošnja kisika (KPK-Mn)*, mg O₂/l
- Biokemijska potrošnja kisika (BPK₅)*, mg O₂/l
- Amonijak*, mg N/l
- Nitriti*, mg/l
- Nitrati*, mg/l
- Ukupni dušik*, mg/l
- Ortofosfati*, mg P/l
- Ukupni fosfor*, mg/l
- Ukupni organski ugljik (TOC)*, mg/l
- Kloridi*, mg/l
- Sulfati*, mg/l

2.2. Specifične onečišćujuće tvari

- Fluoridi*, mg/l

- Polikloriranibifenili (PCB)*, µg/l
- Adsorbirani organski halogenidi (AOX)*, µg/l

2.3. Metali

- Kalcij**,mg/l
- Natrij**,mg/l
- Magnezij**,mg/l
- Cink**, mg/l
- Bakar**, mg/l
- Arsen*, µg/l
- Ukupni krom**,mg/l
- Kadmij*,µg/l
- Olovo*,µg/l
- Živa*,µg/l
- Nikal*,µg/l
- Željezo**,mg/l

2.4. Mikrobiološki parametri

- Aerobne mezofilne bakterije 37°C*, broj/ml
- Aerobne mezofilne bakterije 22°C*, broj/ml
- *Escherichiacoli**, broj/100 ml
- Ukupni koliformi*, broj/100 ml
- Enterokoki*, broj/100 ml
- *Clostridium perfringens**, broj/100 ml
- *Pseudomonas aeruginosa**, broj/100 ml

Parametri označeni zvjezdicom (*) akreditirani su prema zahtjevu norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007 i navedeni u potvrdi o akreditaciji br. 1073 od 21. travnja 2015. Parametri označeni dvjema zvjezdicama (**) nalaze se u fleksibilnom području akreditacije.

3. LOKACIJE UZORKOVANJA

Uzorkovanje vode za potrebe ispitivanja stanja kakvoće provedeno je na tri mjerne postaje (Slika 1). Dvije su lokacije smještene unutar granica vojnog vježbališta, a treća je nizvodno na Mrežnici izvan granica vježbališta. Lokacije uzorkovanja su sljedeće:

- Vrelo Mrežnice
- Novakovića most
- Čičin most



Slika 1. Lokacije praćenja stanja vode

4. VREMENIK UZORKOVANJA

Tijekom 2017. godine voda za potrebe ispitivanja stanja kakvoće je uzorkovana četiri puta. Termini uzorkovanja su sljedeći:

- 1. uzorkovanje 24. svibnja 2017.
- 2. uzorkovanje 13. srpnja 2017.
- 3. uzorkovanje 06. rujna 2017.
- 4. uzorkovanje 03. studenog 2017.

5. REZULTATI ISPITIVANJA VODE

Izmjereni rezultati analiza svih pokazatelja obuhvaćenih praćenjem prikazani su tablično u poglavlju 6. i grafički u poglavlju 7. Rezultati su vrednovani prema propisanim zahtjevima Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16) i Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, 141/13 i 128/15).

5.1. Fizikalno-kemijska svojstva vode

Fizikalno-kemijska svojstva vode obuhvaćena ovim ispitivanjem uključuju 24 pokazatelja: temperaturu zraka, temperaturu vode, ukupni klor, boju, miris, vidljivu otpadnu tvar, mutnoću, pH vrijednost, električnu vodljivost, suspendirane tvari, alkalitet, tvrdoću, otopljeni kisik, kemijsku potrošnju kisika (KPK-Mn) odnosno utrošak KMnO₄, biokemijsku potrošnju kisika (BPK₅), amonijak, nitrite, nitrile, ukupni dušik, ortofosfate, ukupni fosfor, ukupni organski ugljik (TOC), kloride i sulfatne.

Temperatura zraka izmjerena na lokacijama prilikom uzorkovanja vode odgovara klimatskim i vremenskim uvjetima u trenutku mjerjenja i vrijednosti su tipične za doba godine u kojem je izvršeno uzorkovanje vode. Temperatura vode uvjetovana je temperaturom zraka stoga su uočljive više vrijednosti u ljetnom periodu mjerjenja na svim lokacijama uzorkovanja (Slika 2). Ujednačenost temperature najveća je na vrelu Mrežnice s rasponom od 9,8°C do 11,0°C, što je očekivano s obzirom da je riječ o izvorskoj vodi. Nizvodno duž toka rijeke varijacije temperature rastu. Maksimalna dopuštena vrijednost (MDK) prema Pravilniku iznosi 25°C, što je zadovoljeno.

Ukupni klor u vodi na svim lokacijama uzorkovanja i u svim terminima uzorkovanja nije zabilježen odnosno njegove su vrijednosti niže od granice osjetljivosti analitičke metode (< 0,05 mg/l).

Voda je bezbojna na svim lokacijama uzorkovanja i u svim terminima uzorkovanja.

Mutnoća vode (Slika 3) na lokaciji Čičin most u svibnju ne zadovoljava MDK definiran Pravilnikom (4 NTU).

Primjetljiv miris nije prisutan ni u jednom analiziranom uzorku vode.

Vidljiva otpadna tvar u vodi, koja podrazumijeva veće otpadne čestice koje prirodno nisu prisutne na uzorkovanom staništu, nije zabilježena.

Suspendirana tvar u vodi nije utvrđena u uzorkovanim vodama.

pH vrijednosti svih mjernih postaja kreću se u rasponu od u 7,63 do 8,18 (Slika 4) što ukazuje na neutralna do blago lužnata svojstva vode. Izmjerene vrijednosti pH analiziranih uzoraka vode unutar su propisanih raspona definiranih Pravilnikom i Uredbom.

Električna vodljivost vode sličnih je vrijednosti na svim mjernim postajama tijekom cijele godine (Slika 5). Vrijednost ne prelazi 446 $\mu\text{S}/\text{cm}$ što je znatno niže od granične vrijednosti utvrđene Pravilnikom (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Vrijednosti električne vodljivosti ne ukazuju na prodore slane vode u ispitivani vodotok.

Alkalitet odnosno puferski kapacitet vode, koji pokazuje osjetljivost ekosustava na promjene pH uslijed prirodnih procesa produkcije i razgradnje ili unosom kiselina padalinama, u rasponu je od 167 – 250 mg CaCO₃/l na svim lokacijama i prihvatljivih je vrijednosti (slika 6).

Vrijednosti tvrdoće vode na svim mjernim postajama izmjerene su u rasponu od 203 do 271 mg CaCO₃/l (Slika 7). Voda analiziranog područja je prema dobivenim rezultatima umjerenog tvrda, a obzirom na zahtjeve Uredbe svrstana je u 5. kategoriju tvrdoće (> 200 CaCO₃/l).

Koncentracija otopljenog kisika u vodi kreće se u rasponu od 8,28 do 11,07 mgO₂/l na svim ispitivanim lokacijama (Slika 8). Na izvoru nije uočena značajno niža oksigenacija vode u odnosu na mjerne lokacije nizvodno. Izmjerene vrijednosti zadovoljavajuće su za život živih organizama i normalno funkcioniranje ekosustava.

Rezultati kemijske potrošnje kisika (KPK_{Mn}) odnosno utroška KMnO₄ kreću se u rasponu od 0,8 – 1,94 mg O₂/l na svim mjernim postajama u svakom periodu uzorkovanja (slika 9). Vrijednosti zadovoljavaju zahtjeve Pravilnika gdje MDK iznosi 5 mg O₂/l. Izmjerene vrijednosti kemijske potrošnje kisika na lokacijama Vrelo Mrežnice (svibanj i srpanj) i Novakovića most (srpanj i studeni) su više od graničnih vrijednosti vrlo dobrog stanja (< 1,6 mg O₂/l), dakle ekološko stanje voda u navedenim terminima je dobro (< 3,2 mg O₂/l).

Izmjerene vrijednosti biokemijske potrošnje kisika nakon pet dana (BPK₅) prilikom prva tri uzorkovanja na svim lokacijama zadovoljavaju granične vrijednosti vrlo dobrog ekološkog stanja propisane Uredbom (1,3 mg O₂/l). Vode uzorkovane u studenom na lokacijama Novakovića most i Čičin most imaju više vrijednosti od granične vrijednosti vrlo

dobrog stanja ($1,3 \text{ mg O}_2/\text{l}$), dakle ekološko stanje tih voda u tom terminu s obzirom na BPK₅ je dobro (Slika 10).

Na svim lokacijama uzorkovanja i u svim terminima uzorkovanja amonijak nije zabilježen u vodi odnosno njegove su vrijednosti niže od granice osjetljivosti analitičke metode, čime su zadovoljeni zahtjevi Pravilnika i Uredbe.

Kao i amonijak, nitriti nisu utvrđeni u vodi odnosno njihove vrijednosti su niže od granice osjetljivosti analitičke metode, čime su zadovoljeni zahtjevi Pravilnika i Uredbe.

Nitrati su utvrđeni na lokacijama Vrelo Mrežnice i Novakovića most (Slika 11). Izmjerene vrijednosti zadovoljavaju zahtjeve Pravilnika gdje MDK iznosi 50 mg/l . U tabličnim prikazima rezultata (Poglavlje 6.) vrijednosti nitrata prikazane su u jedinicama $\text{mg NO}_3^-/\text{l}$. S obzirom da su Uredbom propisane granice za ocjenu ekološkog stanja vode izražene u mg N/l rezultate dane u tablicama potrebno je podijeliti s faktorom 4,429 da se dobije vrijednost u odgovarajućim jedinicama. Prema tome voda na lokacijama Vrelo Mrežnice i Novakovića most je s obzirom na koncentraciju nitrata dobrog ekološkog stanja.

Ukupni dušik mjerljiv je u svim prikupljenim uzorcima (Slika 12). S obzirom na izmjerene vrijednosti dušika i granične vrijednosti definirane Uredbom sve tri praćene lokacije su dobrog ekološkog stanja.

Ortofosfati su utvrđeni na lokacijama Vrelo Mrežnice i Novakovića most (slika 13). Izmjerene vrijednosti zadovoljavaju zahtjeve Pravilnika, dok je ekološko stanje tih voda s obzirom na ortofosphate dobro.

Ukupni fosfor je utvrđen na svim lokacijama uzorkovanja u srpnju i studenom (slika 14). Izmjerene vrijednosti su u srpanjskom terminu uzorkovanja više od granične vrijednosti vrlo dobrog stanja, dakle ekološko stanje tih voda je dobro. Izmjerene vrijednosti ukupnog fosfora u ostalim terminima uzorkovanja zadovoljavaju granične vrijednosti vrlo dobrog stanja propisane Uredbom ($< 0,02 \text{ mg/l}$).

Ukupni organski ugljik (TOC) izmjerjen je na lokacijama Novakovića most i Čičin most u studenom. U ostalim uzorcima vrijednosti su niže od granice kvantifikacije metode.

Kloridi nisu prisutni u mjerljivim koncentracijama ni u jednom analiziranom uzorku ($< 5 \text{ mg/l}$). Sulfati ne prelaze koncentraciju od $5,40 \text{ mg/l}$ (Vrelo Mrežnice u studenom) što zadovoljava zahtjeve Pravilnika gdje MDK iznosi 250 mg/l (Slika 15).

5.2. Specifične onečišćujuće tvari

Pokazatelji svrstani u skupinu specifičnih onečišćujućih tvari uključuju fluoride, poliklorirane bifenile (PCB) i adsorbirane organske halogenide (AOX).

Fluoridi su prisutni na svim lokacijama u određeno doba godine. Njihova koncentracija je relativno stabilna i ne varira značajno tijekom godine (Slika 16). Vrijednosti su niže od Pravilnikom propisane MDK (1,5 mg/l) odnosno Uredbom propisane PGK (500 µg/l).

PCB nisu prisutni u mjerljivim koncentracijama ni u jednom analiziranom uzorku (< 0,01 mg/l).

AOX su utvrđeni na svim lokacijama u svibnju i srpnju te na lokacijama Vrelo Mrežnice i Čičin most u rujnu (slika 17). Izmjerene vrijednosti AOX-a na svim lokacijama u svibnju i srpnju te na lokaciji Čičin most u rujnu su više od Uredbom propisane PGK (50 µg/l).

5.3. Metali

Metali analizirani u uzorcima vode su kalcij, natrij, magnezij, cink, bakar, arsen, ukupni krom, kadmij, olovo, živa, nikal i željezo. Od toga bakar, arsen, krom, živa, nikal i željezo nisu prisutni ni u jednom analiziranom uzorku tijekom godine. Udio kalcija, natrija i magnezija mjerljiv je u svim uzorcima, dok su ostali metali utvrđeni sporadično prilikom pojedinog uzorkovanja.

Izmjerene koncentracije natrija odgovaraju zahtjevima Pravilnika (< 200 mg/l) na svim lokacijama tijekom godine (Slika 18). Granične vrijednosti za kalcij i magnezij nisu definirane nijednim od spomenutih akata, stoga se izmjereni rezultati ne mogu interpretirati.

Granične vrijednosti za cink, kadmij i olovo definirane su Pravilnikom i Uredbom.

Cink je utvrđen na svim lokacijama uzorkovanja u srpnju i studenom te na lokaciji Vrelo mrežnice u rujnu (slika 19). Izmjerene koncentracije na svim lokacijama i u svim terminima odgovaraju zahtjevima Pravilnika (< 3,0 mg/l) kao i zahtjevima Uredbe za kategoriju 5 (tvrdoća vode $\geq 200 \text{ mg CaCO}_3$; cink $> 52 \mu\text{g/l}$).

Kadmij nalazimo na lokacijama Vrelo Mrežnice i Čičin most u studenom (slika 20). Najviša izmjerena koncentracija (0,06 µg/l) utvrđena je na lokaciji Vrelo Mrežnice u

studenom. Sve izmjerene vrijednosti dakle odgovaraju zahtjevima Pravilnika ($< 5,0 \text{ }\mu\text{g/l}$) i Uredbe ($< 0,25 \text{ }\mu\text{g/l}$).

Izmjerena koncentracija olova na svim lokacijama je niža od MDK definirane Pravilnikom ($10 \text{ }\mu\text{g/l}$). Najviša izmjerena koncentracija ($1,12 \text{ }\mu\text{g/l}$) utvrđena je na lokaciji Novakovića most u rujnu. Zahtjevi Uredbe za dobro kemijsko stanje vode su zadovoljeni ($< 1,2 \text{ }\mu\text{g/l}$) (Slika 21).

5.4. Mikrobiološki pokazatelji

U svim prikupljenim uzorcima vode analizirani su sljedeći mikrobiološki pokazatelji: broj aerobnih mezofilnih bakterija u 1 ml vode na 37 i 22°C , broj kolonija u 100 ml vode za vrste *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* i *Pseudomonas aeruginosa* te broj ukupnih koliforma i enterokoka u 100 ml vode. Rezultati su prikazani Slikama 22 – 26.

Aerobne mezofilne bakterije (na 22 i 37°C) te *Escherichia coli* prisutne su u svim uzorcima na svim lokacijama. *Clostridium perfringens* nije utvrđen ni na jednoj lokaciji tijekom godine. *Pseudomonas aeruginosa* prisutan je na sve tri lokacije samo u listopadu. Ukupni koliformi i enterokoki pojavljuju se na svim lokacijama povremeno tijekom godine.

Prema Pravilniku analizirani uzorci vode ni na jednoj mjernoj lokaciji nisu zdravstveno ispravni za ljudsku potrošnju zbog povišenih udjela određenih mikrobioloških parametara u odnosu na propisane maksimalne dozvoljene koncentracije (MDK).

TABLIČNI PRIKAZ REZULTATA ISPITIVANJA VODE

5.5. Lokacija VRELO MREŽNICE

Fizikalno-kemijski pokazatelji							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Ukupni klor	mg Cl ₂ /l	HRN EN ISO 7393-2:2001*	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2.	Temperatura vode	°C	SM 2550 B.*	9,8	10,6	11,0	10,2
3.	Temperatura zraka	°C	SOP-KO-40/50a, I. Izdanje (02.4.2013)*	18,4	24,0	20,8	13,0
4.	Boja	-	HRN EN ISO 7887:2001	Bez	Bez	Bez	Bez
5.	Miris	-	HRN EN 1622:2008*	Bez	Bez	Bez	Bez
6.	Vidljiva otpadna tvar	-	SOP-KO-31-33 i 37/89*, II. Izdanje (23.10.2013)	Ne	Ne	Ne	Ne
7.	Mutnoća	NTU	HRN EN ISO 7027:2001*	1,26	1,42	0,82	1,41
8.	pH-vrijednost	pH	HRN ISO 10523:2012*	7,80	7,84	7,63	7,80
9.	Električna vodljivost	µS/cm	HRN EN 27888:2008*	405	417	411	446
10.	Ukupna suspendirana tvar	mg/l	HRN EN 872:2008*	< 5	< 5	< 5	< 5
11.	Alkalitet	mg CaCO ₃ /l	HRN EN ISO 9963-1:1998*	185	214	238	233
12.	Tvrdoća	mg CaCO ₃ /l	HRN ISO 6059:1998*	251	248	247	259
13.	Otopljeni kisik	mg O ₂ /l	ASTM Standards: D888-12, Test Method C*	10,02	9,62	9,34	10,61
14.	Utrošak KMnO ₄	mg O ₂ /l	HRN EN ISO 8467:2001*	1,74	1,78	0,80	1,11
15.	BPK ₅	mg O ₂ /l	HRN EN 1899-1,2:2004*	1,2	1,2	0,8	1,3
16.	Amonijak	mg/l	HRN ISO 7150-1:1998*	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,03
17.	Nitriti	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
18.	Nitrati	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	5,32
19.	Ukupni dušik	mg/l	KO-31-33;37/09*	1,1	0,7	0,9	1,3
20.	Ortofosfati	mg P/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
21.	Ukupni fosfor	mg/l	HRN ISO 6878:2001	< 0,01	0,03	0,02	0,02
22.	Ukupni organski ugljik(TOC)	mg/l	HRN EN 1484:2002*	< 1	< 1	< 1	< 1
23.	Kloridi	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	< 5
24.	Sulfati	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	5,4

Specifične onečišćujuće tvari							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Fluoridi	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,11
2.	Polikloriranibifenili (PCB)	µg/l	HRN EN ISO 6468:2002*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
3.	Adsorbirani organski halogenidi (AOX)	µg/l	HRN EN ISO 9562:2008*	562	1605	48	< 12,5

Metali							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Kalcij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	71,75	59,44	64,29	71,35
2.	Natrij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	0,632	1,340	0,950	1,352
3.	Magnezij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	11,26	13,92	15,66	11,32
4.	Cink	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,005	0,012	0,009	0,146
5.	Bakar	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
6.	Arsen	µg/l	HRN EN ISO 11969:1998*	< 1	< 1	< 1	< 1
7.	Ukupni krom	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
8.	Kadmij	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,059
9.	Olovo	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,05	< 0,05	1,11	< 0,05
10.	Živa	µg/l	HRN EN ISO 12846:2012	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
11.	Nikal	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
12.	Željezo	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Mikrobiološki pokazatelji							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Aerobne mezofilne bakterije 37°C	broj/ml	HRN EN ISO 6222:2000*	9	16	10	8
2.	Aerobne mezofilne bakterije 22°C	broj/ml	HRN EN ISO 6222:2000*	71	50	80	35
3.	Escherichiacoli	broj/100ml	HRN EN ISO 9308-1:2000*, HRN EN ISO 9308-1:2000/ispr.1:2008*	0	10	5	8
4.	Ukupni koliformi	broj/100ml	HRN EN ISO 9308-1:2000*, HRN EN ISO 9308-1:2000/ispr.1:2008*	320	400	0	600
5.	Enterokoki	broj/100ml	HRN EN ISO 7899-2:2000/*	9	17	0	20
6.	Clostridium perfringens	broj/100ml	HRN EN ISO 26461-2:2008*	0	0	0	0
7.	Pseudomonas aeruginosa	broj/100 ml	HRN EN ISO 16266:2008*	0	0	0	0

5.6. Lokacija NOVAKOVIĆA MOST

Fizikalno-kemijski pokazatelji							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Ukupni klor	mg Cl ₂ /l	HRN EN ISO 7393-2:2001*	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2.	Temperatura vode	°C	SM 2550 B.*	11,0	25,0	12,1	9,4
3.	Temperatura zraka	°C	SOP-KO-40/50a, I. Izdanje (02.4.2013)*	18,5	26,2	21,0	13,0
4.	Boja	-	HRN EN ISO 7887:2001	Bez	Bez	Bez	Bez
5.	Miris	-	HRN EN 1622:2008*	Bez	Bez	Bez	Bez
6.	Vidljiva otpadna tvar	-	SOP-KO-31-33 i 37/89*, II. Izdanje (23.10.2013)	Ne	Ne	Ne	Ne
7.	Mutnoća	NTU	HRN EN ISO 7027:2001*	3,96	2,09	0,70	3,11
8.	pH-vrijednost	pH	HRN ISO 10523:2012*	7,98	8,07	7,85	7,82
9.	Električna vodljivost	µS/cm	HRN EN 27888:2008*	389	408	395	438
10.	Ukupna suspendirana tvar	mg/l	HRN EN 872:2008*	< 5	< 5	< 5	< 5
11.	Alkalitet	mg CaCO ₃ /l	HRN EN ISO 9963-1:1998	178	211	250	242
12.	Tvrdoća	mg CaCO ₃ /l	HRN ISO 6059:1998*	236	220	240	271
13.	Otopljeni kisik	mg O ₂ /l	ASTM Standards: D888-12, Test Method C*	9,74	9,48	9,72	10,45
14.	Utrošak KMnO ₄	mg O ₂ /l	HRN EN ISO 8467:2001*	1,58	1,94	0,8	1,74
15.	BPK ₅	mg O ₂ /l	HRN EN 1899-1,2:2004*	1,0	0,9	0,8	1,9
16.	Amonijak	mg/l	HRN ISO 7150-1:1998*	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,03
17.	Nitriti	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
18.	Nitrati	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	5,06
19.	Ukupni dušik	mg/l	KO-31-33;37/09*	1,0	0,6	0,8	1,4
20.	Ortofosfati	mg P/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
21.	Ukupni fosfor	mg/l	HRN ISO 6878:2001	< 0,01	0,03	< 0,01	0,02
22.	Ukupni organski ugljik(TOC)	mg/l	HRN EN 1484:2002*	< 1	< 1	< 1	1,128
23.	Kloridi	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	< 5
24.	Sulfati	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	5,34

Specifične onečišćujuće tvari							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Fluoridi	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,11
2.	Polikloriranibifenili (PCB)	µg/l	HRN EN ISO 6468:2002*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
3.	Adsorbirani organski halogenidi (AOX)	µg/l	HRN EN ISO 9562:2008*	3585	749	< 12,5	< 12,5

Metali							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Kalcij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	70,80	58,39	63,90	71,09
2.	Natrij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	0,584	1,310	0,932	1,311
3.	Magnezij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	10,56	13,88	15,03	11,13
4.	Cink	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,005	0,006	< 0,005	0,140
5.	Bakar	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
6.	Arsen	µg/l	HRN EN ISO 11969:1998*	< 1	< 1	< 1	< 1
7.	Ukupni krom	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
8.	Kadmij	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
9.	Olovo	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,05	< 0,05	1,12	< 0,05
10.	Živa	µg/l	HRN EN ISO 12846:2012	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
11.	Nikal	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
12.	Željezo	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Mikrobiološki pokazatelji							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Aerobne mezofilne bakterije 37°C	broj/ml	HRN EN ISO 6222:2000*	100	150	35	15
2.	Aerobne mezofilne bakterije 22°C	broj/ml	HRN EN ISO 6222:2000*	600	100	400	76
3.	Escherichiacoli	broj/100ml	HRN EN ISO 9308-1:2000*, HRN EN ISO 9308-1:2000/ispri.1:2008*	200	30	30	4
4.	Ukupni koliformi	broj/100ml	HRN EN ISO 9308-1:2000*, HRN EN ISO 9308-1:2000/ispri.1:2008*	0	2600	0	1600
5.	Enterokoki	broj/100ml	HRN EN ISO 7899-2:2000/*	180	35	9	13
6.	Clostridium perfringens	broj/100ml	HRN EN ISO 26461-2:2008*	0	0	0	0

7.	Pseudomonas aeruginosa	broj/100 ml	HRN EN ISO 16266:2008*	0	0	0	0
----	------------------------	-------------	------------------------	---	---	---	---

5.7. Lokacija ČIČIN MOST

Fizikalno-kemijski pokazatelji							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Ukupni klor	mg Cl ₂ /l	HRN EN ISO 7393-2:2001*	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2.	Temperatura vode	°C	SM 2550 B.*	15,6	23,4	17,7	8,6
3.	Temperatura zraka	°C	SOP-KO-40/50a, I. Izdanje (02.4.2013)*	18,6	26,4	21,2	13,0
4.	Boja	-	HRN EN ISO 7887:2001	Bez	Bez	Bez	Bez
5.	Miris	-	HRN EN 1622:2008*	Bez	Bez	Bez	Bez
6.	Vidljiva otpadna tvar	-	SOP-KO-31-33 i 37/89*, II. Izdanje (23.10.2013)	Ne	Ne	Ne	Ne
7.	Mutnoća	NTU	HRN EN ISO 7027:2001*	4,80	3,16	0,75	1,96
8.	pH-vrijednost	pH	HRN ISO 10523:2012*	8,00	8,18	7,94	8,04
9.	Električna vodljivost	µS/cm	HRN EN 27888:2008*	388	380	371	428
10.	Ukupna suspendirana tvar	mg/l	HRN EN 872:2008*	< 5	< 5	< 5	< 5
11.	Alkalitet	mg CaCO ₃ /l	HRN EN ISO 9963-1:1998	167	186	212	233
12.	Tvrdoća	mg CaCO ₃ /l	HRN ISO 6059:1998*	227	203	226	255
13.	Otopljeni kisik	mg O ₂ /l	ASTM Standards: D888-12, Test Method C*	9,58	8,28	8,89	11,07
14.	Utrošak KMnO ₄	mg O ₂ /l	HRN EN ISO 8467:2001*	0,95	1,29	1,12	1,27
15.	BPK ₅	mg O ₂ /l	HRN EN 1899-1,2:2004*	1,0	0,8	0,5	2,4
16.	Amonijak	mg/l	HRN ISO 7150-1:1998*	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,03
17.	Nitriti	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
18.	Nitrati	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	< 5
19.	Ukupni dušik	mg/l	KO-31-33;37/09*	0,8	0,5	0,6	1,2
20.	Ortofosfati	mg P/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
21.	Ukupni fosfor	mg/l	HRN ISO 6878:2001	< 0,01	0,02	< 0,01	0,02
22.	Ukupni organski ugljik(TOC)	mg/l	HRN EN 1484:2002*	< 1	< 1	< 1	1,134
23.	Kloridi	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	< 5

Izvješće o praćenju stanja voda na vojnom vježbalištu „Eugen Kvaternik“

24.	Sulfati	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 5	< 5	< 5	5,21
-----	---------	------	--------------------------	-----	-----	-----	------

Specifične onečišćujuće tvari							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Fluoridi	mg/l	HRN EN ISO 10304-1:2009*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,11
2.	Polikloriranibifenili (PCB)	µg/l	HRN EN ISO 6468:2002*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
3.	Adsorbirani organski halogenidi (AOX)	µg/l	HRN EN ISO 9562:2008*	2152	645	66	< 12,5

Metali							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Kalcij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	65,56	49,27	55,28	68,72
2.	Natrij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	0,605	1,370	1,074	1,382
3.	Magnezij	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	10,21	12,85	14,53	11,31
4.	Cink	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,005	0,009	< 0,005	0,112
5.	Bakar	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
6.	Arsen	µg/l	HRN EN ISO 11969:1998*	< 1	< 1	< 1	< 1
7.	Ukupni krom	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
8.	Kadmij	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,037
9.	Olovo	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,05	< 0,05	0,65	< 0,05
10.	Živa	µg/l	HRN EN ISO 12846:2012	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
11.	Nikal	µg/l	HRN EN ISO 15586:2008*	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
12.	Željezo	mg/l	HRN EN ISO 11885:2010**	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Mikrobiološki pokazatelji							
	POKAZATELJ	Jedinica	Oznaka metode	24.5.2017.	13.7.2017.	6.9.2017.	3.11.2017.
1.	Aerobne mezofilne bakterije 37°C	broj/ml	HRN EN ISO 6222:2000*	15	61	70	9
2.	Aerobne mezofilne bakterije 22°C	broj/ml	HRN EN ISO 6222:2000*	51	51	120	50
3.	Escherichiacoli	broj/100ml	HRN EN ISO 9308-1:2000*, HRN EN ISO 9308-1:2000/ispr.1:2008*	6	5	1	0
4.	Ukupni koliformi	broj/100ml	HRN EN ISO 9308-1:2000*, HRN EN ISO 9308-1:2000/ispr.1:2008*	0	2600	0	960

5.	Enterokoki	broj/100ml	HRN EN ISO 7899-2:2000/*	18	7	0	2
6.	Clostridium perfringens	broj/100ml	HRN EN ISO 26461-2:2008*	0	0	0	0
7.	Pseudomonas aeruginosa	broj/100 ml	HRN EN ISO 16266:2008*	0	0	0	0

6. GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA ISPITIVANJA VODE

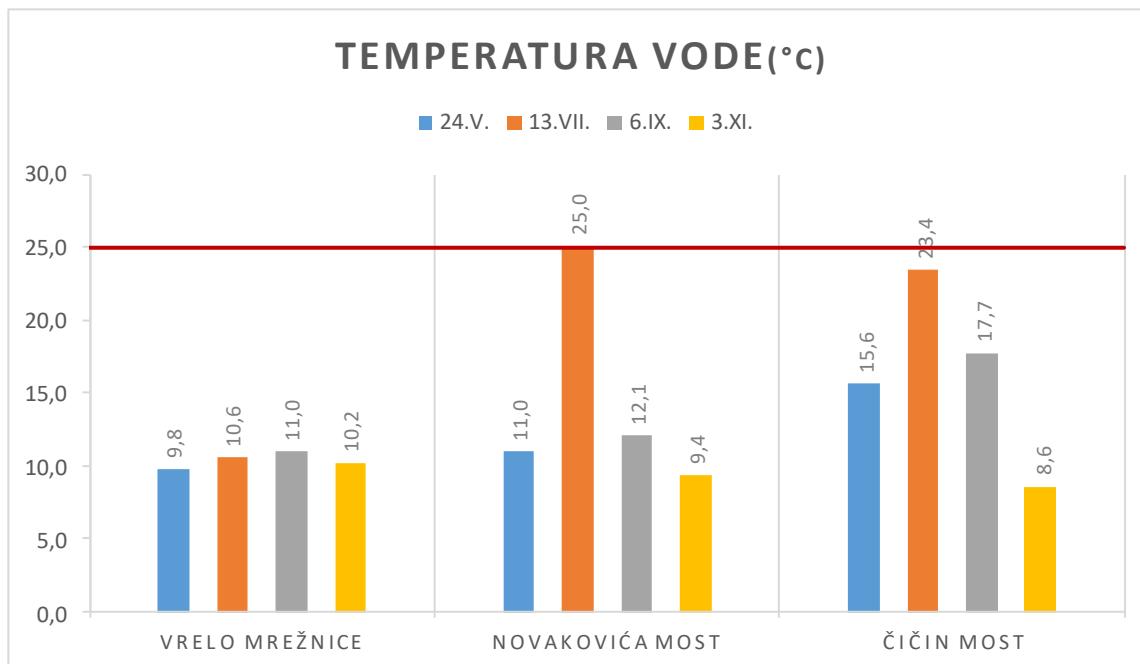
Grafički su prikazani rezultati za one analizirane pokazatelje koji su korišteni u interpretaciji stanja vode prema Uredbi o standardu kakvoće vode (NN 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16) odnosno ispravnosti vode prema Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, 141/13 i 128/15). Rezultati analiziranih parametara za koje granične vrijednosti nisu definirane ni jednim od spomenutih akata nisu grafički prikazivani. Jednako tako grafički nisu prikazani ni parametri koji nisu utvrđeni u vodi prilikom sva četiri uzorkovanja tijekom godine odnosno čije su vrijednosti bile niže od granice osjetljivosti analitičke metode.

Pojašnjenje značenja graničnih linija u grafičkim prikazima prikazano je u sljedećoj tablici:

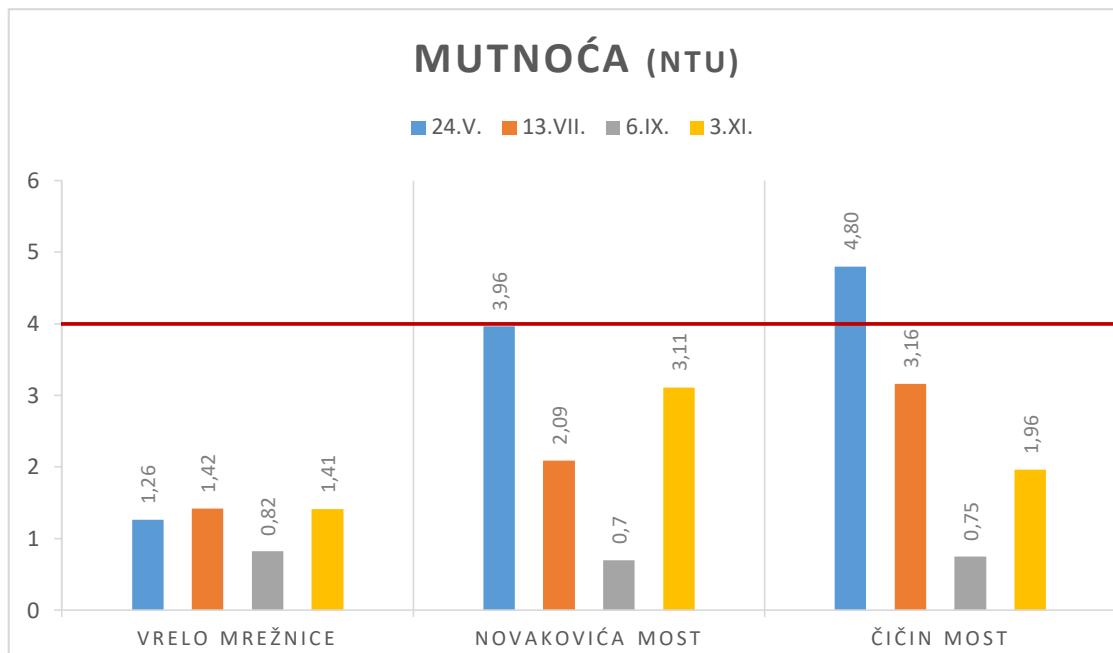
OZNAKA	ZNAČENJE
—	maksimalna dozvoljena koncentracija (MDK) ¹
—	granična vrijednost (vrijednost 50-og percentila) – standard za postizanje vrlo dobrog ekološkog stanja vode ²
—	granična vrijednost (vrijednost 50-og percentila) – standard za postizanje dobrog ekološkog stanja vode ²
—	prosječna godišnja koncentracija (PGK) - standard kakvoće za postizanje dobrog kemijskog stanja vode ²
—	maksimalna godišnja koncentracija (MGK) - standard kakvoće za postizanje dobrog kemijskog stanja vode ²
—	preporučena granična vrijednost za salmonidne vode pri određivanju kakvoće voda određenih pogodnjima za život slatkovodnih riba ²
—	obavezna granična vrijednost obaveza za salmonidne vode pri određivanju kakvoće voda određenih pogodnjima za život slatkovodnih riba ²

¹ vrijednosti definirane Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, 141/13 i 128/15);

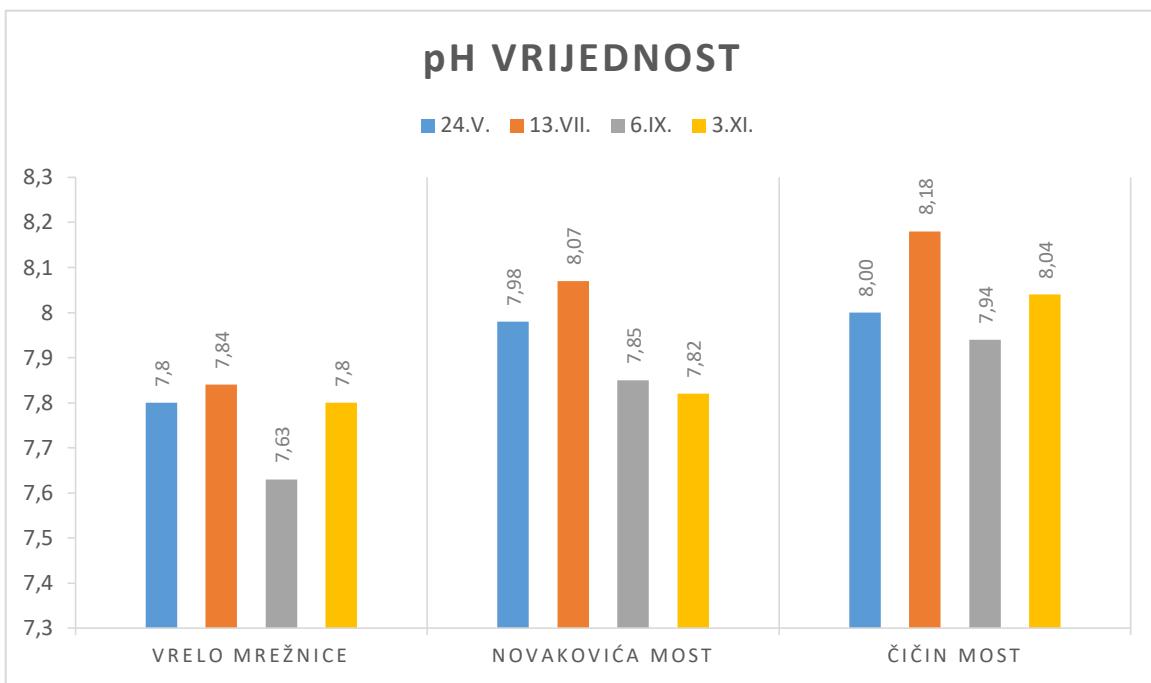
² vrijednosti definirane Uredbom o standardu kakvoće vode (NN 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16).



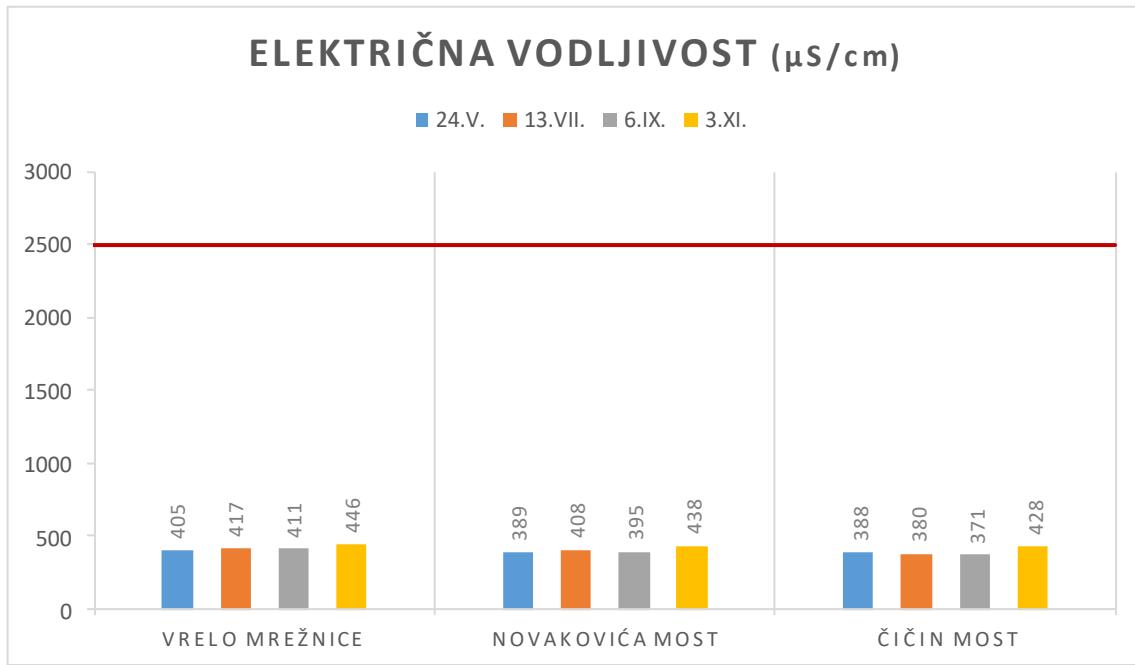
Slika 2. Temperatura vode po lokacijama ispitivanja



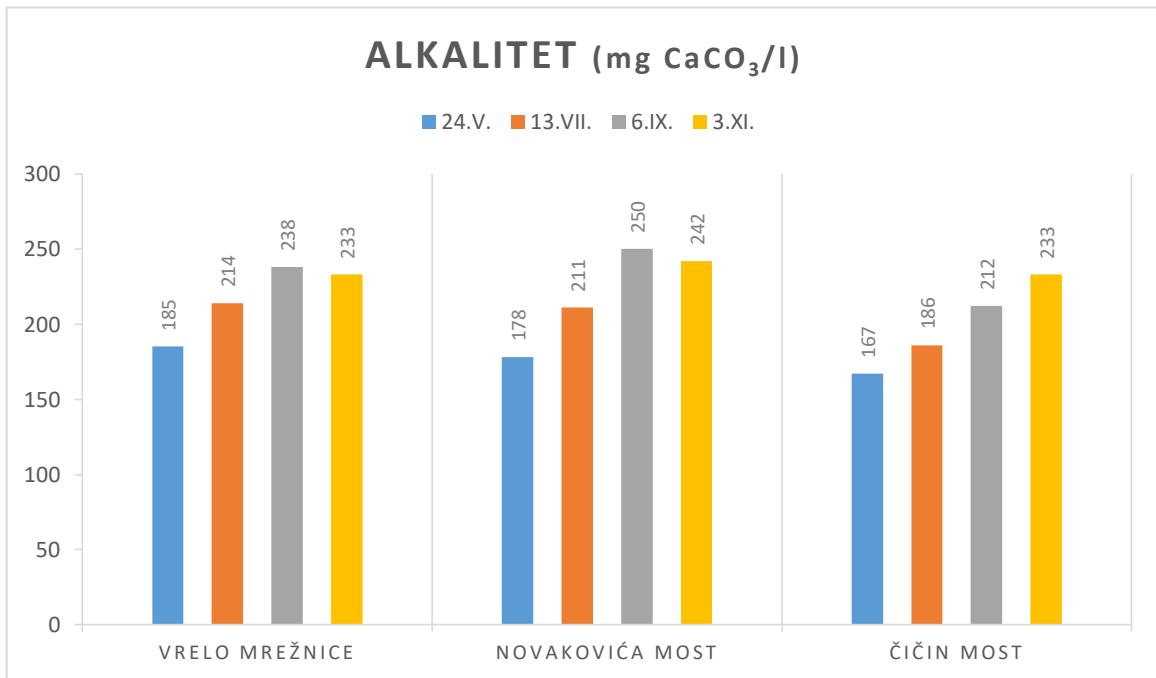
Slika 3. Mutnoća vode po lokacijama ispitivanja



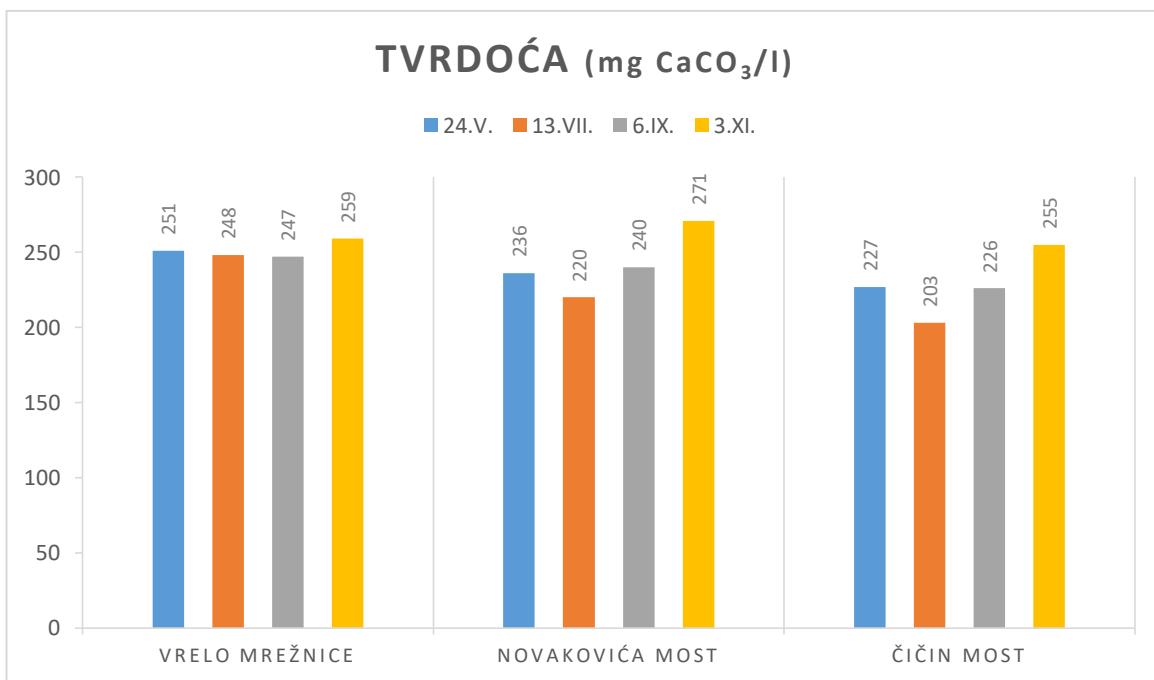
Slika 4. pH vrijednost vode po lokacijama ispitivanja



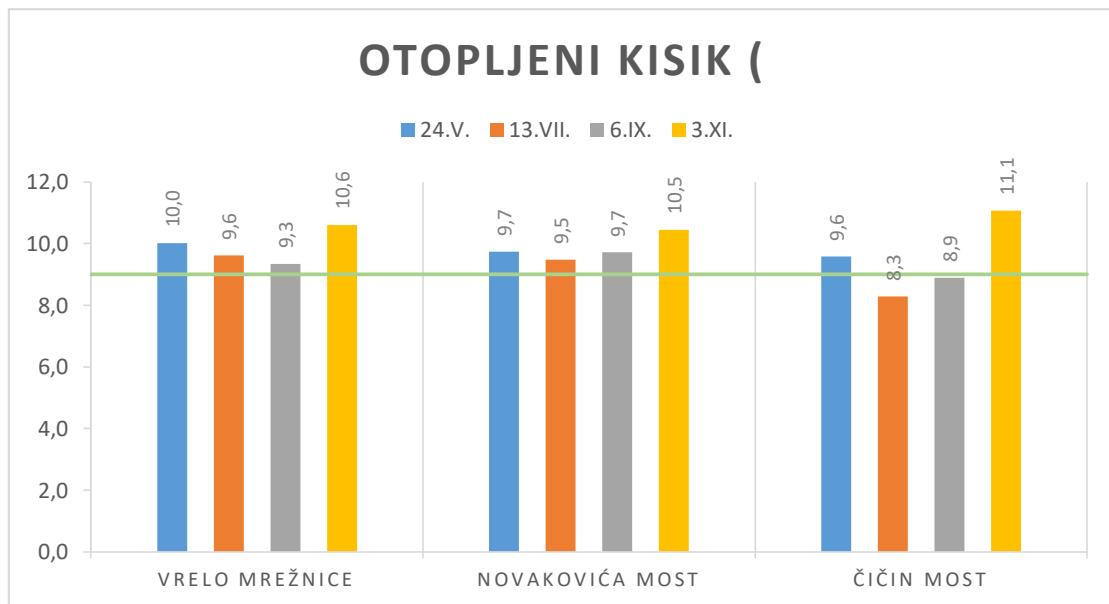
Slika 5. Električna vodljivost vode po lokacijama ispitivanja



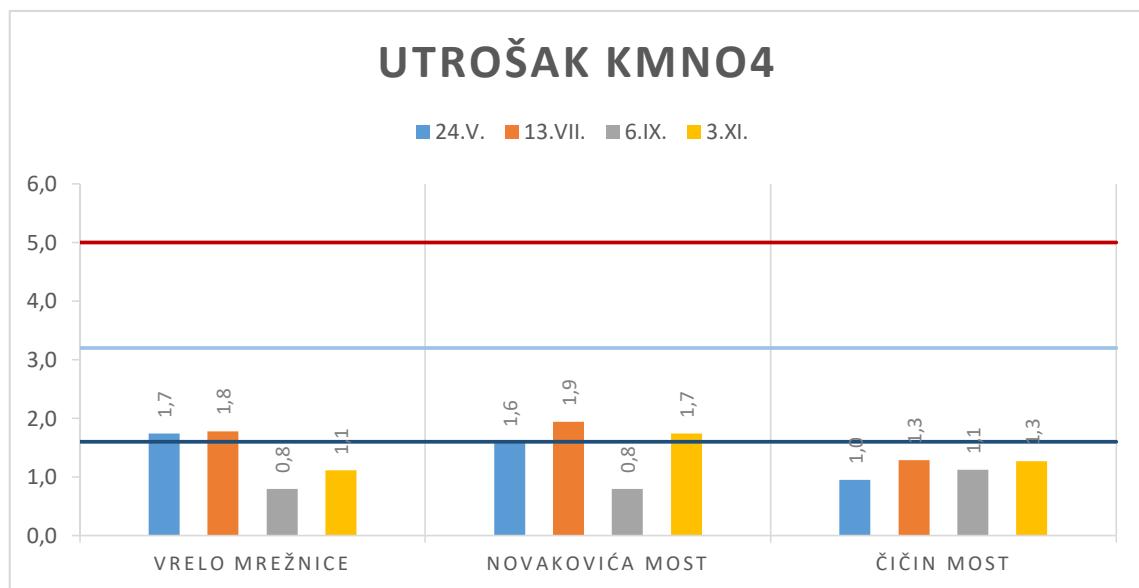
Slika 6. Alkalitet vode po lokacijama ispitivanja



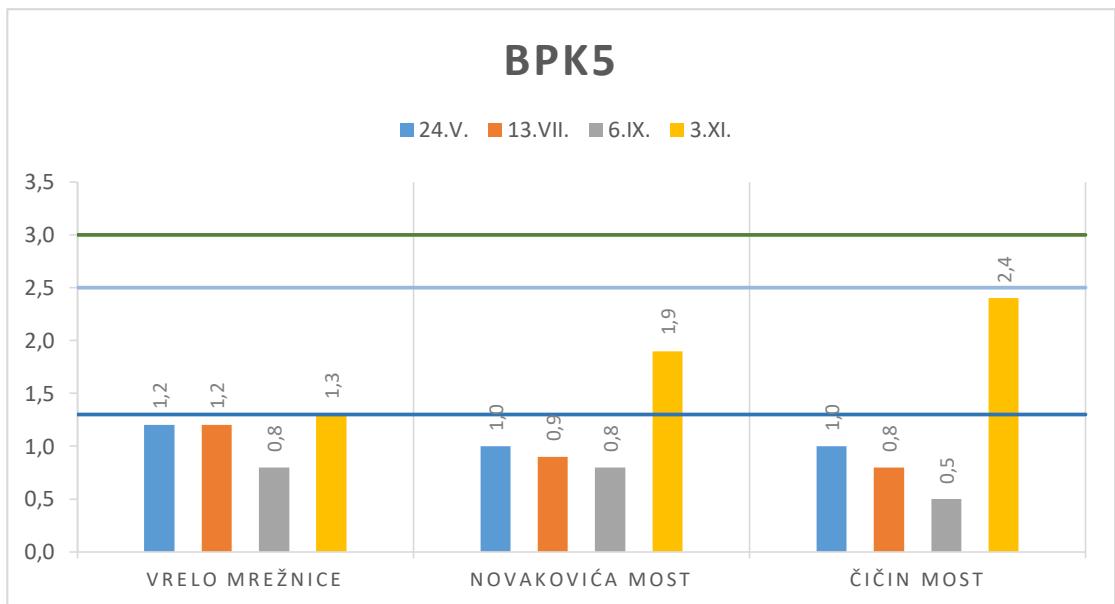
Slika 7. Tvrdoća vode po lokacijama ispitivanja



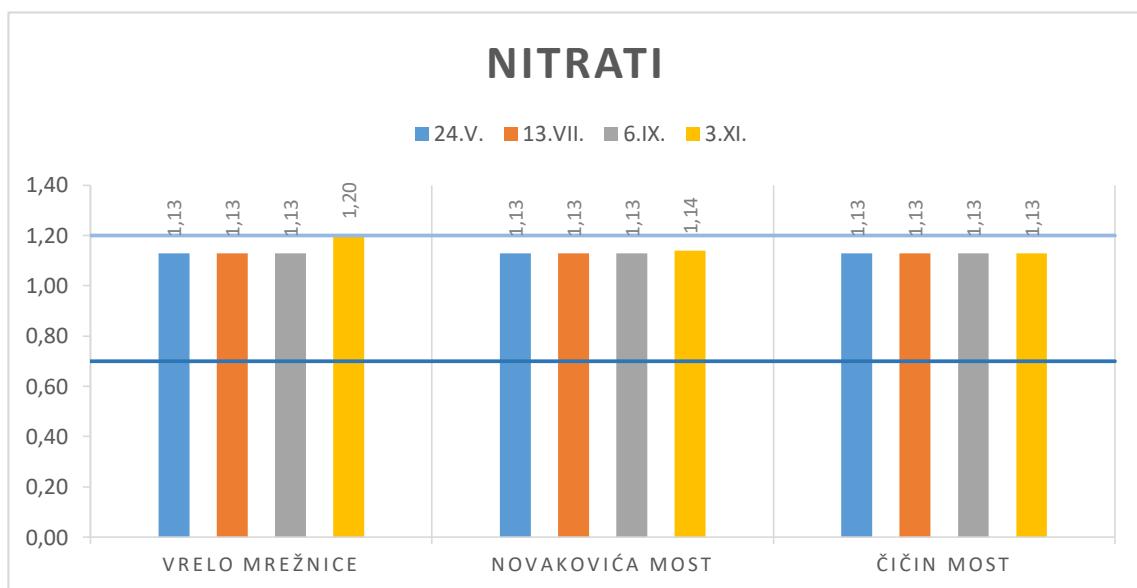
Slika 8. Otopljeni kisik u vodi po lokacijama ispitivanja



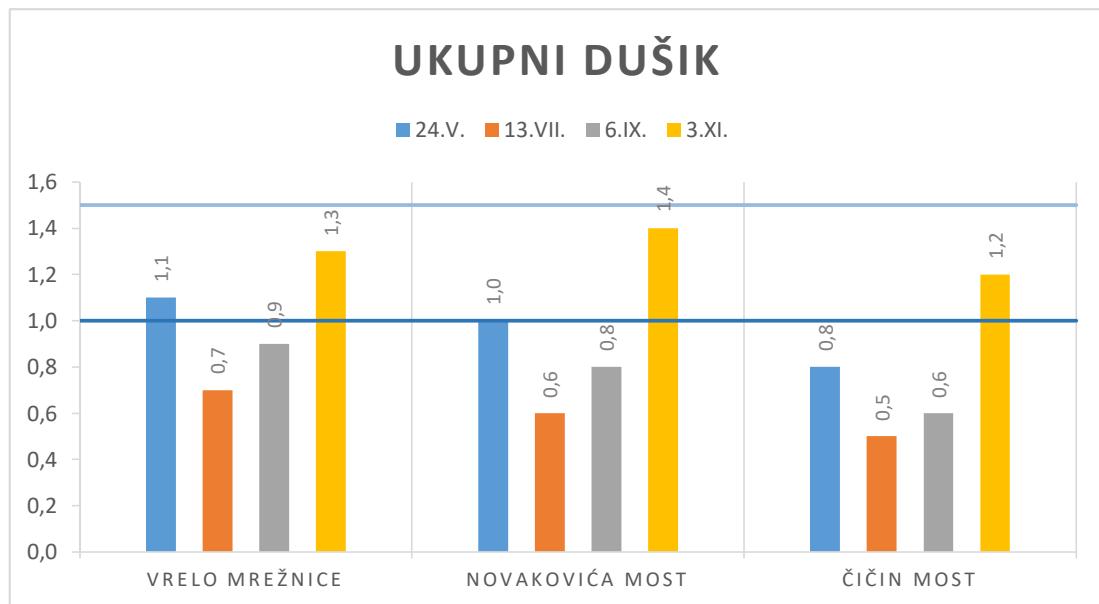
Slika 9. Utrošak KMnO₄ u vodi po lokacijama ispitivanja



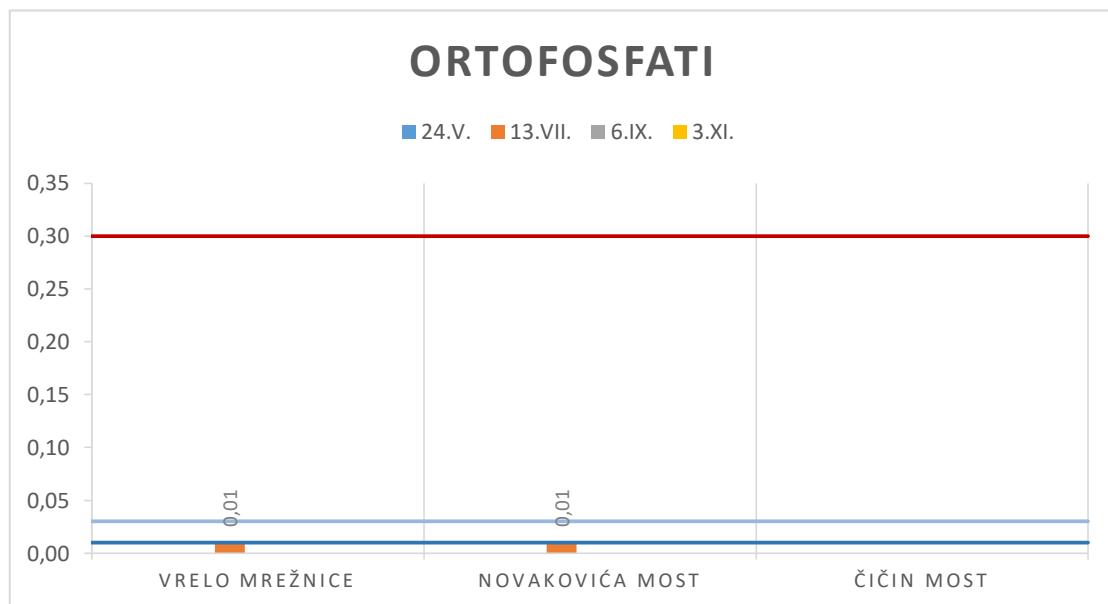
Slika 10. Biokemijska potrošnja kisika (BPK₅) u vodi po lokacijama ispitivanja



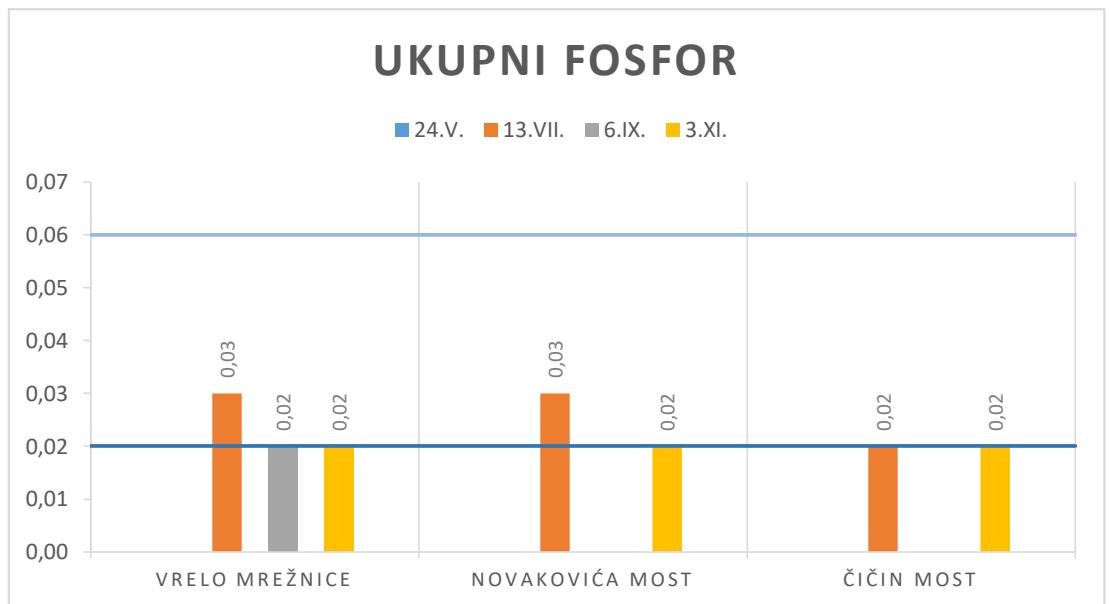
Slika 11. Nitrati u vodi po lokacijama ispitivanja



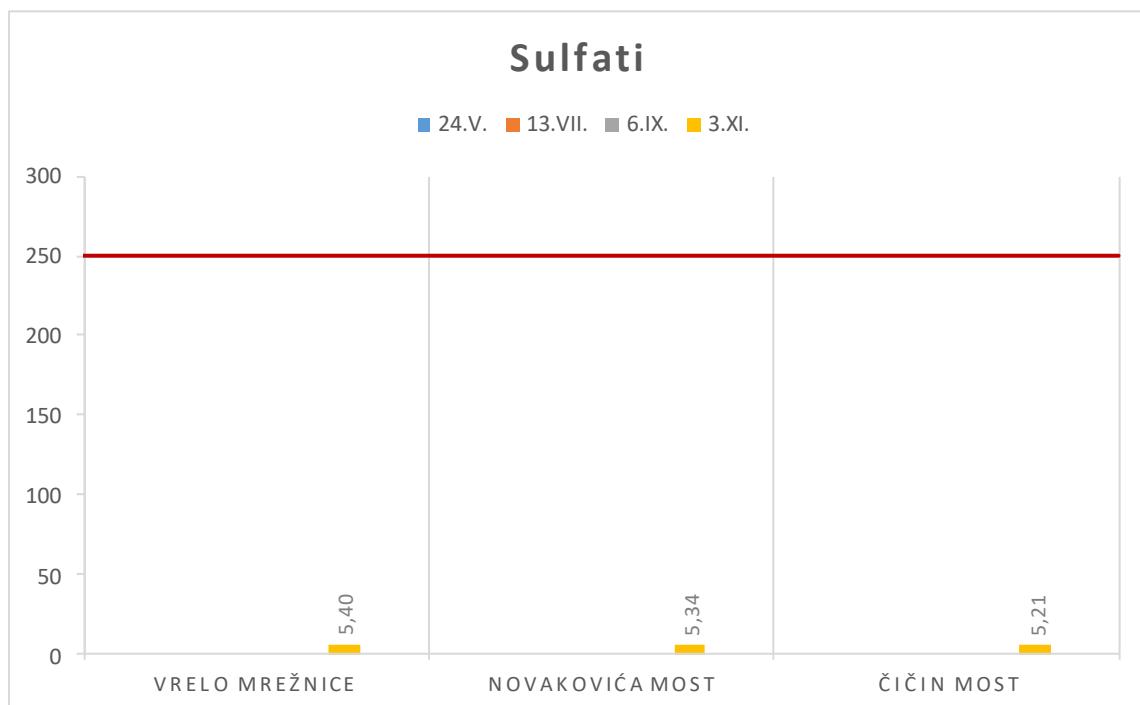
Slika 12. Ukupni dušik po lokacijama ispitivanja



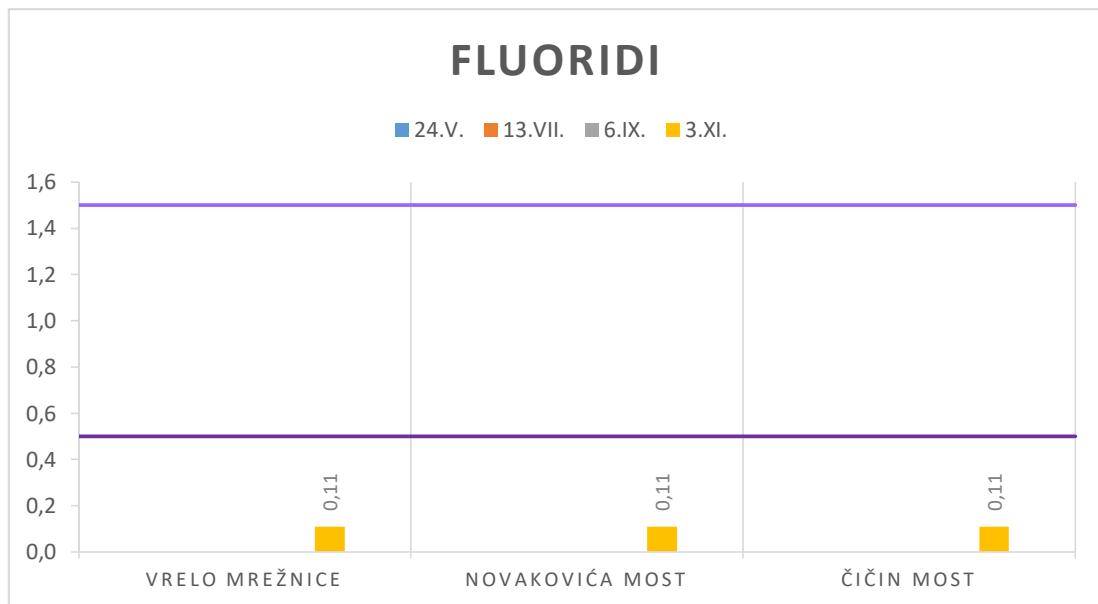
Slika 13. Ortofosfati po lokacijama ispitivanja



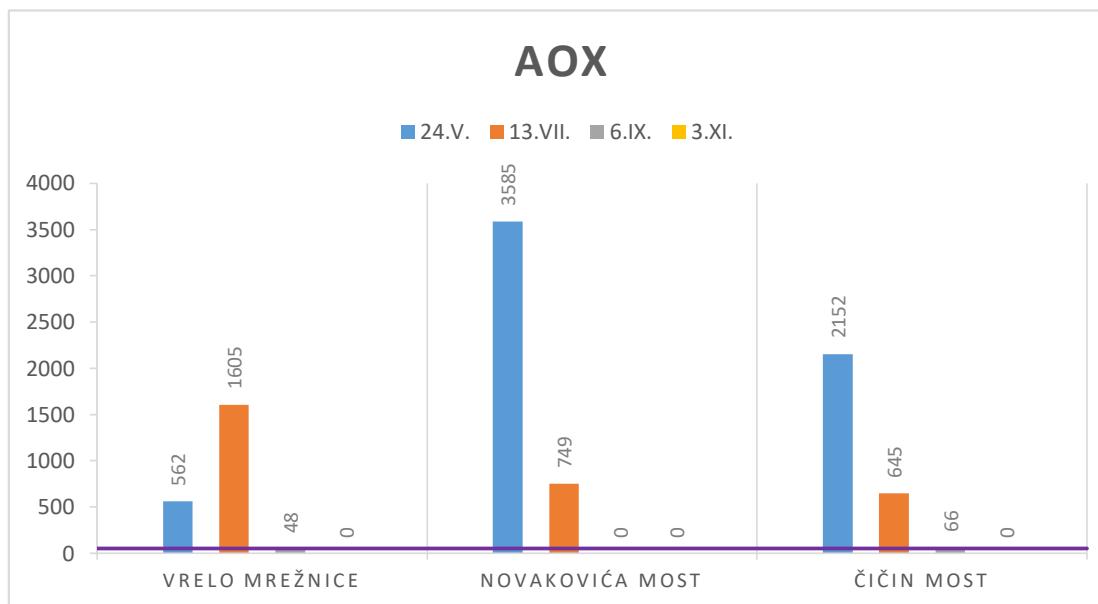
Slika 14. Ukupni fosfor po lokacijama ispitivanja



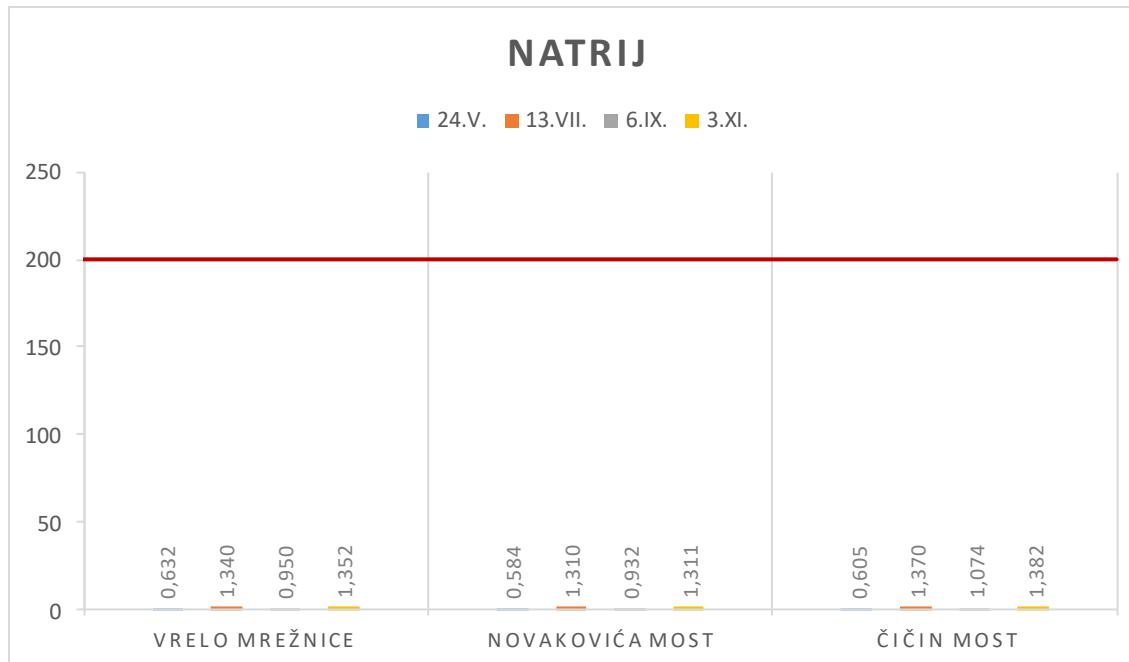
Slika 15. Sulfati u vodi po lokacijama ispitivanja



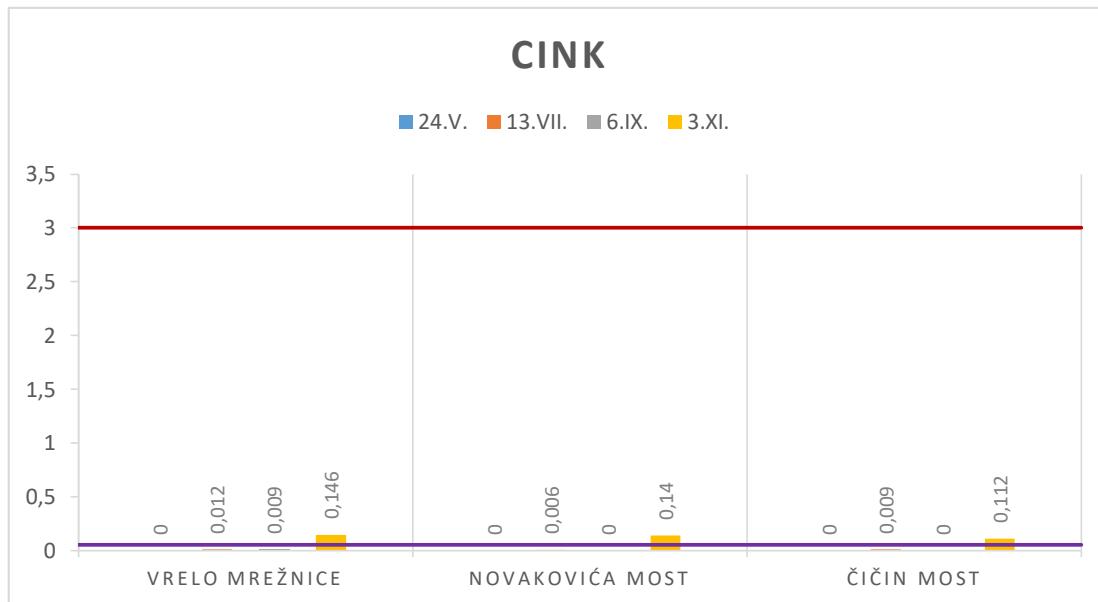
Slika 16. Fluoridi u vodi po lokacijama ispitivanja



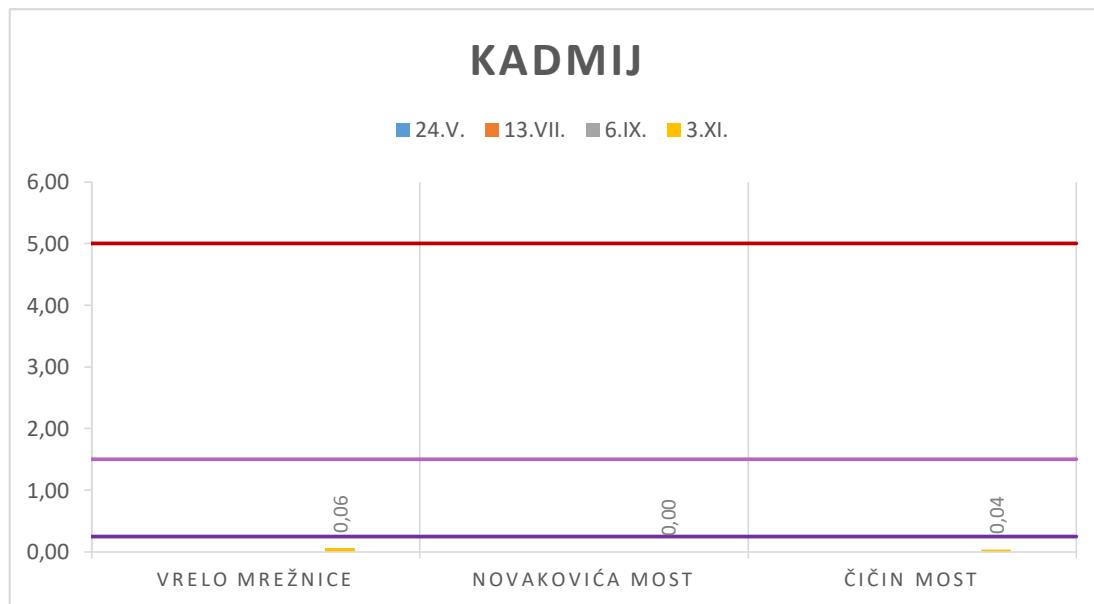
Slika 17. Adsorbirani organski halogenidi (AOX) u vodi po lokacijama ispitivanja



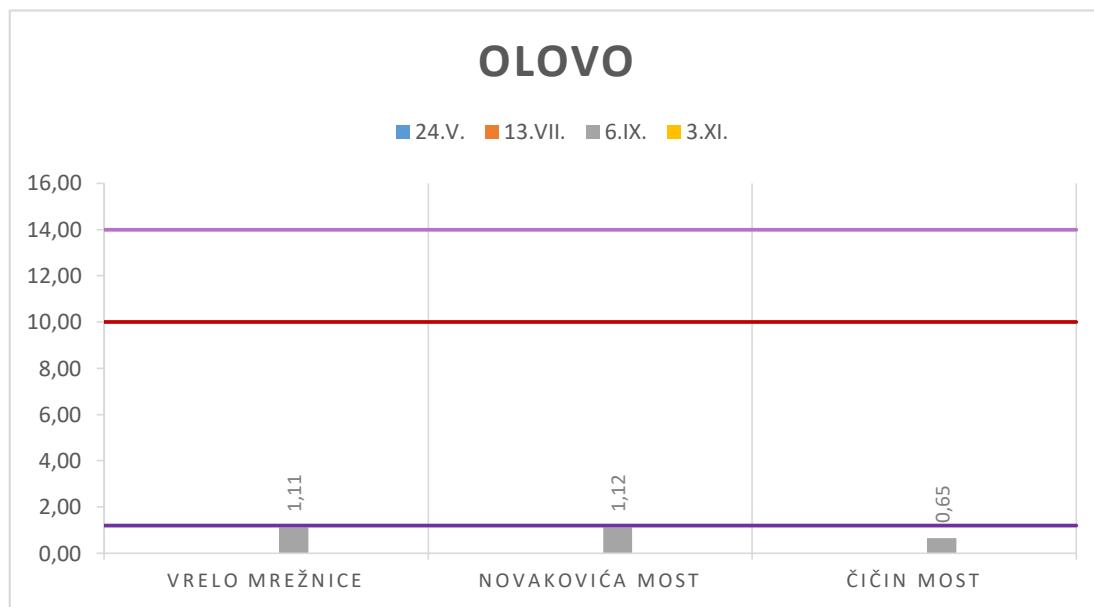
Slika 18. Natrij u vodi po lokacijama ispitivanja



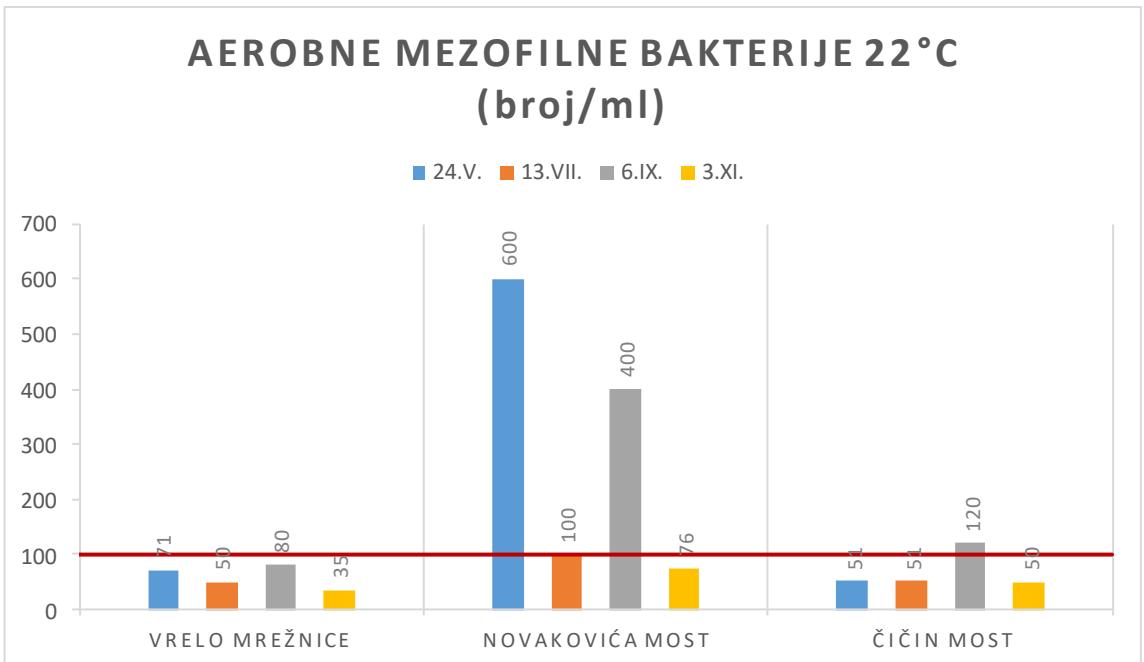
Slika 19. Cink u vodi po lokacijama ispitivanja



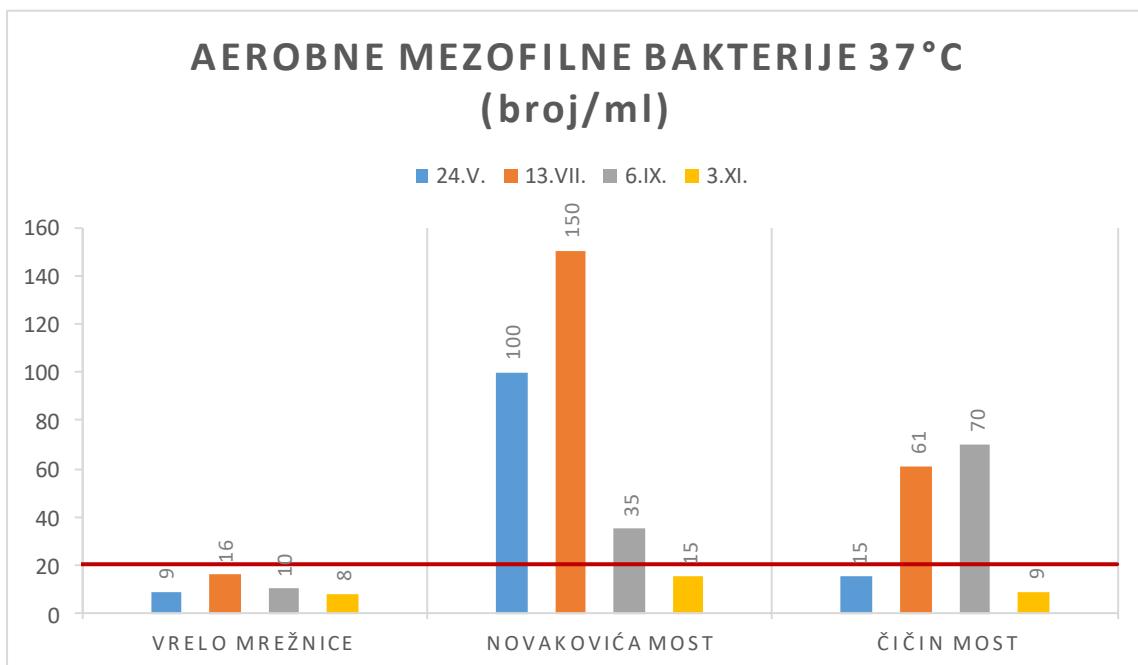
Slika 20. Kadmij u vodi po lokacijama ispitivanja



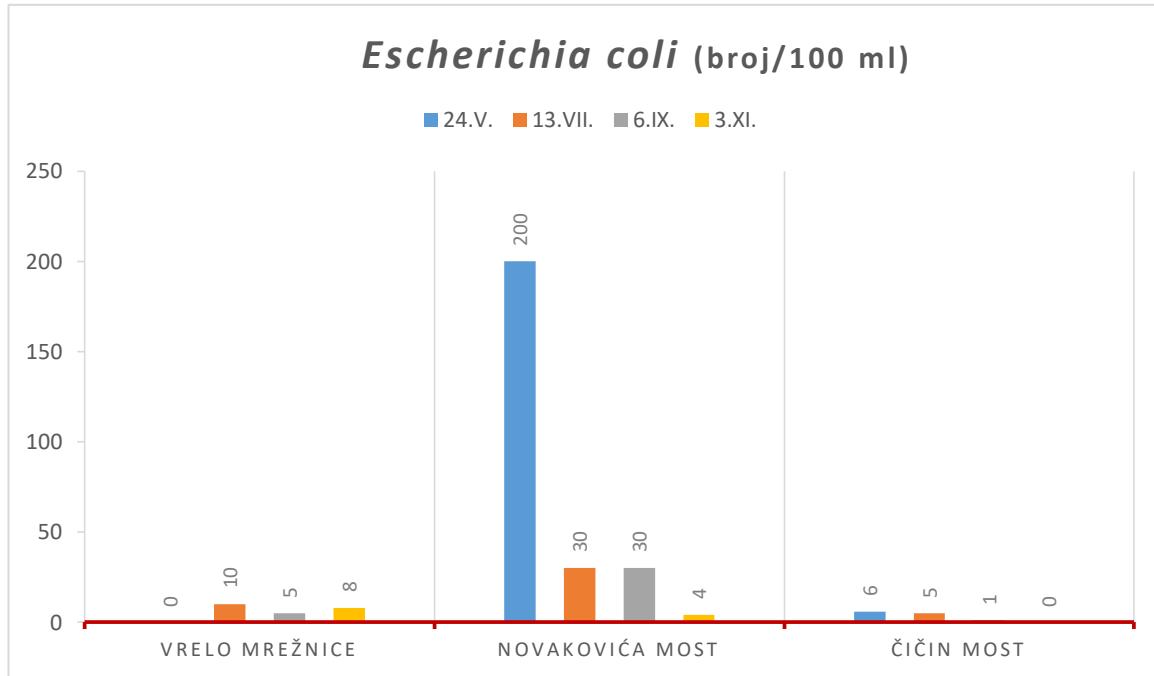
Slika 21. Olovo u vodi po lokacijama ispitivanja



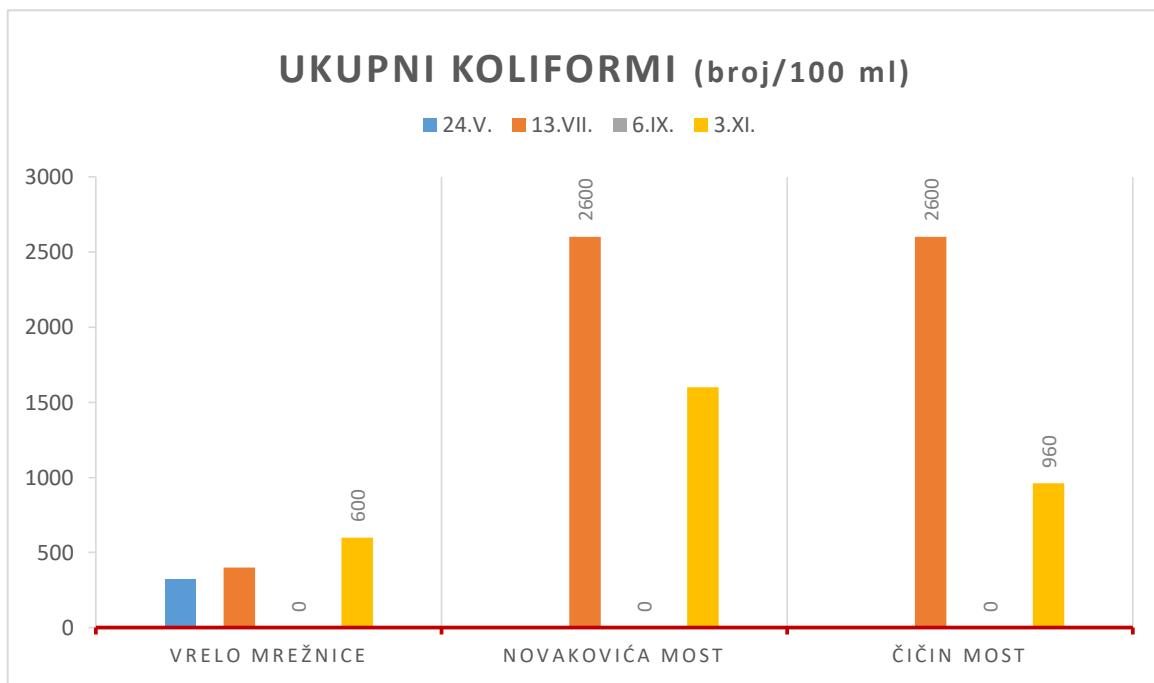
Slika 22. Aerobne mezofilne bakterije (22°C) u vodi po lokacijama ispitivanja



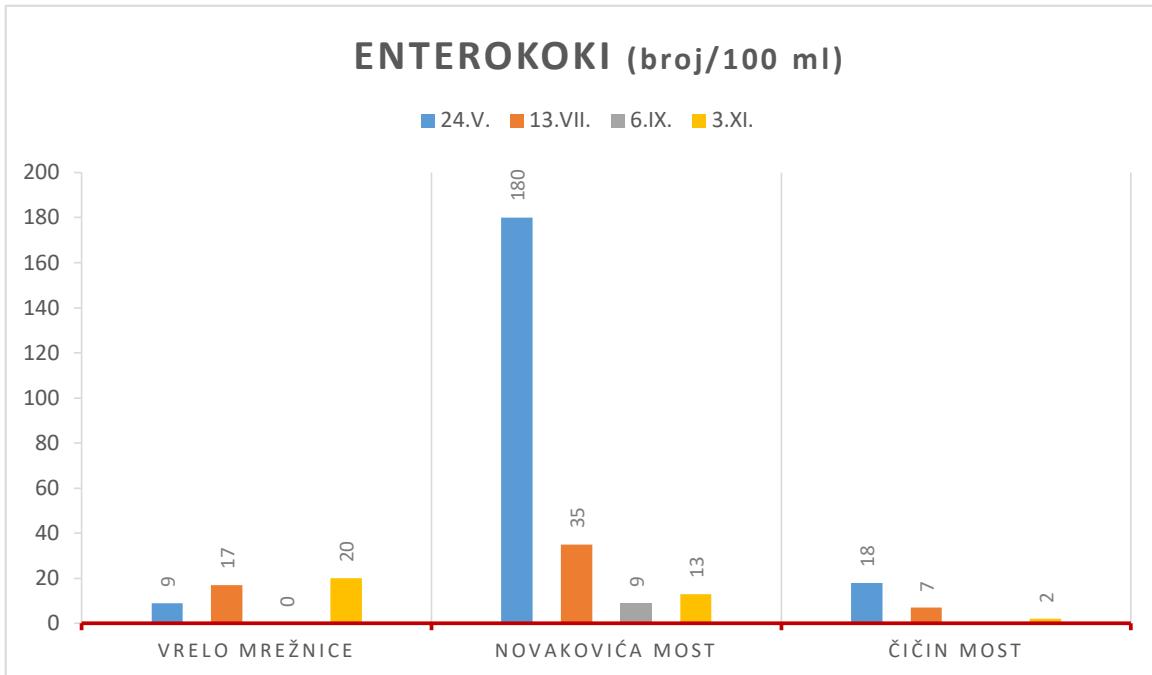
Slika 23. Aerobne mezofilne bakterije (37°C) u vodi po lokacijama ispitivanja



Slika 24. *Escherichia coli* u vodi po lokacijama ispitivanja



Slika 25. Ukupni koliformi u vodi po lokacijama ispitivanja



Slika 26. Enterokoki u vodi po lokacijama ispitivanja

7. OCJENA KAKVOĆE I ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE

Rezultati dobiveni ovim programom praćenja interpretirani su temeljem Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 73/13) odnosno Uredbama o izmjenama i dopunama Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 151/14, 78/15 i 61/16) te Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13) odnosno Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 141/13 i 128/15).

Temeljem Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, 141/13 i 128/15) ocjenjena je zdravstvena ispravnost analiziranih uzoraka vode u svrhu ljudske potrošnje. Pravilnikom je definirana maksimalna dozvoljena koncentracija odnosno MDK vrijednost za sljedeće pokazatelje obuhvaćene ovim ispitivanjem:

- mikrobiološki parametri zdravstvene ispravnosti: broj kolonija aerobnih mezofilnih bakterija na 37 i 22°C, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* i *Pseudomonas aeruginosa* i enterokoki;

- kemijski parametri zdravstvene ispravnosti: arsen, kadmij, krom, bakar, fluoridi, olovo, živa, nikal, nitrati i nitriti;
- indikatorski parametri: amonijak, boja, cink, fosfati, kalcij, pH vrijednost, kloridi, magnezij, miris, mutnoća, natrij, sulfati, temperatura, TOC, ukupna tvrdoća, ukupne suspenzije, utrošak KMnO₄, vodljivost, željezo, broj kolonija aerobnih mezofilnih bakterija na 37 i 22°C i ukupni koliformi.

Prema svim analiziranim parametrima **voda na ni jednoj lokaciji uzorkovanja nije zdravstveno ispravna za korištenje za ljudsku potrošnju** jer izmjerene vrijednosti sljedećih pokazatelja ne odgovaraju odredbama Pravilnika:

- svi spomenuti mikrobiološki pokazatelji na svim lokacijama izuzev broja *Clostridium perfringens* i *Pseudomonas aeruginosa*;
- mutnoća vode na lokaciji Čičin most u svibnju prelazi MDK vrijednost.

Prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16) klasifikacija stanja površinskih voda provodi se temeljem ocjene ekološkog stanja i kemijskog stanja vodnog tijela.

Ekološko stanje ocjenjuje se u odnosu na biološke, hidromorfološke, fizikalno-kemijske i kemijske elemente koji prate biološke elemente. Ovim ispitivanjem nisu obuhvaćeni biološki i hidromorfološki elementi kakvoće vode. Za potrebe ocjene ekološkog stanja vode sve ispitivane lokacije svrstane su prema ekoregijama i tipovima (Prilog 12. Uredbe) u Dinarsku kontinentalnu ekoregiju, ekološki tip Gorske i prigorske srednje velike i velike tekućice (oznaka tipa HR-R_7). Ekološko stanje voda određeno je na temelju sljedećih pokazatelja obuhvaćenih ovim ispitivanjem:

- osnovni fizikalno - kemijski pokazatelji: pH vrijednost, BPK₅, KPK-Mn, amonijak, nitrati, ukupni dušik, ukupni fosfor i ortofosfati;
- specifične onečišćujuće tvari: arsen, bakar, cink, krom, fluoridi, AOX i PCB.

Prema dobivenim rezultatima osnovnih fizikalno - kemijski pokazatelja ekološko stanje vode na svim prećenim lokacijama je dobro. Promatrajući vrijednosti ispitivanih specifičnih onečišćujućih tvari može se vidjeti da rezultati parametra AOX značajno premašuju vrijednosti PGK tijekom uzorkovanja u svibnju i srpnju i to na svim praćenim lokacijama

uzorkovanja. Vrijednosti ostalih ispitanih specifičnih onečišćujućih tvari su ispod propisanih PGK. Na osnovu toga zaključujemo da je stanje vode umjerenog.

- na lokaciji Vrelo Mrežnice ekološko stanje vode je dobro zbog kemijske potrošnje kisika (utrošak KmNO_4), koncentracije nitrata, ortofosfata i ukupnog dušika i fosfora koje premašuju graničnu vrijednost definiranu za vode vrlo dobrog stanja, dok svi ostali analizirani parametri zadovoljavaju uvjete vrlo dobrog ekološkog stanja;
- na lokaciji Novakovića most ekološko stanje vode je dobro zbog vrijednosti parametara kemijske potrošnje kisika, BPK_5 , koncentracije nitrata i ortofosfata te ukupnog dušika i fosfora, koje premašuju graničnu vrijednost definiranu za vode vrlo dobrog stanja, dok svi ostali analizirani parametri zadovoljavaju uvjete vrlo dobrog ekološkog stanja;
- na lokaciji Čičin most ekološko stanje vode je dobro zbog rezultata parametara BPK_5 , koncentracije nitrata i ukupnog dušika u studenom te ukupnog fosfora u srpnju, čija vrijednost prelazi graničnu vrijednost definiranu za vrlo dobro stanje vode, dok svi ostali analizirani parametri zadovoljavaju uvjete vrlo dobrog ekološkog stanja;
- na svim lokacijama u svibnju i srpnju te na lokaciji Novakovića most u rujnu vrijednosti koncentracije AOX-a premašuju Uredbom propisanu prosječnu godišnju koncentraciju PGK.

Kemijsko stanje površinskih voda ocjenjuje se na temelju pokazatelja kemijskog stanja. Kemijsko stanje voda određeno je na temelju sljedećih pokazatelja kemijskog stanja obuhvaćenih ovim ispitivanjem:

- prioritetne tvari: kadmij, olovo, živa i nikal.

Prema dobivenim rezultatima spomenutih analiziranih prioritetnih tvari, kemijsko stanje vode je sljedeće:

- **na svim lokacijama uzorkovanja postignuto je dobro kemijsko stanje vode** odnosno izmjerene prosječne godišnje koncentracije (PGK) i maksimalne godišnje koncentracije (MGK) nižih su vrijednosti od granica definiranih Uredbom.

Utvrđene kategorije ekološkog i kemijskog stanja tijela površinskih voda ispitivanog područja prikazane su odgovarajućim bojama kako nalaže Uredba na kartografskom prikazu u Prilogu.

Temeljem Priloga 8. Uredbe (NN 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16) uspoređene su vrijednosti pojedinih pokazatelja sa preporučenim i obveznim graničnim vrijednostima kakvoće voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba. Definirane su granične vrijednosti za sljedeće parametre obuhvaćene ovim ispitivanjem:

- temperatura, otopljeni kisik, pH vrijednost, suspendirane tvari, BPK5, ukupni fosfor, nitriti, amonijak, cink i bakar.

Prema Odluci o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba, gornji tok Mrežnice od izvora do Mrežničkog Briga definiran je kao salmonidni tip vode. Prema izmjerenim rezultatima zatečena situacija na ispitivanom području je sljedeća:

- karakteristike vode na svim lokacijama uzorkovanja odgovaraju preporukama i obvezama propisanim za vode pogodne za život slatkovodnih riba.
- Na lokaciji Čičin most vidi se tendencija pada vrijednosti otopljenog kisika nešto ispod 9 mg/l (50 % uzoraka ili 2/4).

8. ZAKLJUČAK

Na području vojnog vježbališta „Eugen Kvaternik“ u Slunju izvršeno je praćenje stanja voda rijeke Mrežnice na tri lokacije (Vrelo Mrežnice, Novakovića most, Čičin most) u četiri navrata tijekom 2017. godine (svibanj, srpanj, rujan, studeni).

Analizirano je ukupno 46 pokazatelja. Rezultati laboratorijskih i terenskih analiza su prikazani tablično i grafički te su interpretirani temeljem Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 73/13, NN 151/14, 78/15 i 61/16) i Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, NN 141/13 i 128/15).

Usporedbom dobivenih rezultata s odredbama Pravilnika voda na ni jednoj lokaciji uzorkovanja nije zdravstveno ispravna za korištenje za ljudsku potrošnju. Ukoliko se voda planira upotrebljavati u ljudskoj potrošnji potrebno je poduzeti odgovarajuće mјere da se parametri koji ne odgovaraju usklade s propisanim vrijednostima.

Ekološko stanje vode ocjenjeno prema Uredbi na temelju osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja na svim ispitivanim lokacijama je dobro dok je na osnovu pokazatelja specifičnih onečišćujućih tvari umjeren. Naime, jedan od praćenih pokazatelja specifičnih onečišćujućih tvari – AOX značajno premašuje PGK vrijednosti na svim lokacijama tijekom uzorkovanja u svibnju i srpnju. Cjelokupno dobro ekološko stanje vode podrazumijeva da opći uvjeti (temperatura, režim kisika, pH, kapacitet za neutralizaciju kiselina i koncentracije hranjivih tvari) ne izlaze iz raspona koji osigurava funkciranje ekosustava te da koncentracije specifičnih sintetskih i nesintetskih onečišćujućih tvari ne prelaze granice Uredbom propisanih standarda.

Na svim lokacijama uzorkovanja postignuto je dobro kemijsko stanje vode jer dobiveni rezultati za sve analizirane parametre s popisa prioritetnih tvari prema Uredbi zadovoljavaju definirane standarde kakvoće.

Vode na svim lokacijama uzorkovanja ocjenjene su kao dobre odnosno pogodne za život slatkovodnih riba jer rezultati ispitivanja zadovoljavaju propisane granične vrijednosti za salmonidni tip vode.

10. PRILOG

