

FIZIČKO HEMIJSKI PARAMETRI ZA OCJENU KVALITETA VODE / PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS FOR ASSESSING WATER QUALITY

Aida Varupa¹, Selma Dogan¹, Krsto Mijanović¹

¹IUT, Ekološki fakultet Travnik, Aleja Konzula - Meljanac bb, 72270 Travnik
e-mail: aida.varupa@iu-travnik.com, dselma426@gmail.com, krsto.mijanovic@unmo.ba

Stručni članak

<https://www.doi.org/10.58952/zr20251402303>

UDK / UDC 546.264:628.16

Sažetak

Kroz temu rada istaknute su značajne karakteristike vode rijeke Lašve predstavljene analizama fizičko hemijskih parametara korištenih pri određivanju kvalitete vode. Fizičko hemijske karakteristike vode utiču na biološki sastav vode te utiču na konačan status i sastav vode. Opći fizičko hemijski parametri i uticaji značajnih ljudskih pritisaka na iste mogu poslužiti kao odlični indikatori za procjenu rizika od nedostizanja dobrog statusa vode prije poduzimanja ikakvih aktivnosti ili planskog monitoringa. Ovim radom su predstavljene analize fizičko hemijskih parametara koji pokazuju kvalitet vode i status vode. Uzorci su uzeti sa tri različite lokacije rijeke Lašve. Predstavljani su fizičko hemijski parametri uzorkovane vode kroz analizu pH, mutnoća vode, kisik, provodljivost vode, sadržaj nitrata, fosfata, alkalnost vode, salinitet, TDS. Navedeno nam ukazuje na procjenu vode i zagađenost, praćenje stanja prirodnih vodotoka, te kontrola tehnoloških procesa. Kroz cjelokupan rad i prikazane vrijednosti doći će se do zaključka i predstaviti slika stanja vode rijeke Lašve prema uzetim uzorcima sa 3 lokacije u gradu Travniku, te prijedlog mjera za poboljšanje kvaliteta vode rijeke Lašve.

Ključne riječi: *kvalitet vode, monitoring, fosfati, nitrati, biološka raznolikost*
JEL klasifikacija: Q25, Q53, Q57

Abstract

The topic of the paper highlights the significant characteristics of the Lasva River water, presented through analyses of physical and chemical parameters used in determining water quality. Physical and chemical characteristics of water affect the biological composition of water and affect the final status and composition of water. General physical and chemical parameters and the effects of significant human pressures on them can serve as excellent indicators for assessing the risk of not achieving good water status before undertaking any activities or planned monitoring. This paper presents analyses of physical and chemical parameters that show water quality and water status. Samples were taken from three different locations of the Lasva River. Physical and chemical parameters of the sampled water are presented through the analysis of pH, water turbidity, oxygen, water conductivity, nitrate and phosphate content, water alkalinity, salinity, TDS. The above indicates the assessment of water and pollution, monitoring the condition of natural watercourses, and thus controlling technological processes. Through the entire work and the values presented, we will come to a conclusion and present a picture of the water condition of the Lasva River from samples taken from 3 locations in the city of Travnik, because of monitoring of quality water of the Lasva River.

Keywords: *water quality, monitoring, phosphates, nitrates, biodiversity*
JEL classification: Q25, Q53, Q57

UVOD

Svrha rada jeste dotaknuti se značaja predstavljanja rezultata fizičko hemijskih karakteristika vode i važnost sprovedbe monitoringa i mjera za zaštitu tekućih i stajaćih vodenih ekosistema u svrhe očuvanja okoliša i očuvanja biodiverziteta. Fizičko hemijske karakteristike vode su izuzetno važne jer one određuju kvalitet vode i njenu pogodnost za različite namjene. Općenito pokazuju stanje vode i čistoću vode. Fizičko hemijski parametri jesu pH, provodljivost, temperatura, mutnoća, nitrati, fosfati, azot i daju sliku o tome koliko je voda čista ili zagađena. Ako su vrijednosti izvan normalnih granica to znači da u vodi postoje zagađivači ili promjene u ekosistemu. Organizmi u vodi mogu preživjeti samo ako su određeni fizičko hemijski parametri ili uslovi ispunjeni. Previše fosfata i nitrata uzrokuje prekomjeran rast algi, proces eutrofikacije i gušenje vodenog života. Takve vode nisu pogodne ni za poljoprivredu niti za industrijsku upotrebu. Mjerenje fizičko hemijskih karakteristika kroz vrijeme pokazuje trendove zagađenja i pomaže u donošenju ekoloških i upravljačkih odluka, tj. odluku koje mjere monitoringa i zaštite provesti.¹⁹⁰ Rezultati rada će poslužiti studentima Ekološkog fakulteta Travnik za dalja istraživanja i praćenja, ribolovnim društvima, registriranim poljoprivrednim proizvođačima koji se nalaze uz tok rijeke Lašve, te će biti poslani dalje lokalnim vlastima na dalja razmatranja, oko planiranja monitoringa i sprovedbe mjera koje će doprinijeti poboljšanju kvaliteta vode rijeke Lašve u svrhe stvaranja uslova ambijenta zdravog življenja.

Važnost monitoringa riječnih ekosistema

Fizičko hemijske karakteristike su temeljna osnova za ocjenu kvalitete vode. Bez njih se ne može utvrditi sljedeće

1. da li je voda bezbjedna za piće ili u poljoprivredne svrhe
2. zaštita zdravlja ljudi i okoliša
3. održivo korištenje i zaštita vodenih resursa

Veliki uticaj na sve navedeno ima čovjek, koji je promijenio i poremetio izmjene tvari u okolišu kako s promjenom njihovih koncentracija u svim njegovim sastavnicama, tako i tvorbom novih u prirodi nepoznatih spojeva. Uništavanjem određenih koncentracija i prirodnih resursa, te stvaranjem novih spojeva uništen je niz genetskih informacija trajnim smanjenjem biološke raznolikosti, a razvojem genetskog inženjerstva i stvaranjem novih informacijskih sadržaja nastali su novi problemi s, u ovom trenutku, nepoznatim posljedicama.¹⁹¹

Određivanje fizičko hemijskih karakteristika vode se može i poželjno je raditi u svim godišnjim dobima, zbog uticaja biotskih i abiotskih faktora. Veće promjene mogu biti u ljetu i jesen, kada je intenzivan proces fotosinteze, u ljetu, ili povećana količina organske materije u jesen. Uzorkovanje je poželjno raditi u istom vremenskom periodu zbog tačnosti rezultata, pa je tako najbolje uzorkovati u jutarnjim satima.

¹⁹⁰ T.Šarić i D. Gadžo (1998).

¹⁹¹T.Sofilić (2014). Onečišćenje i zaštita tla. Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak.

2. UZORKOVANJE VODE RIJEKE LAŠVE

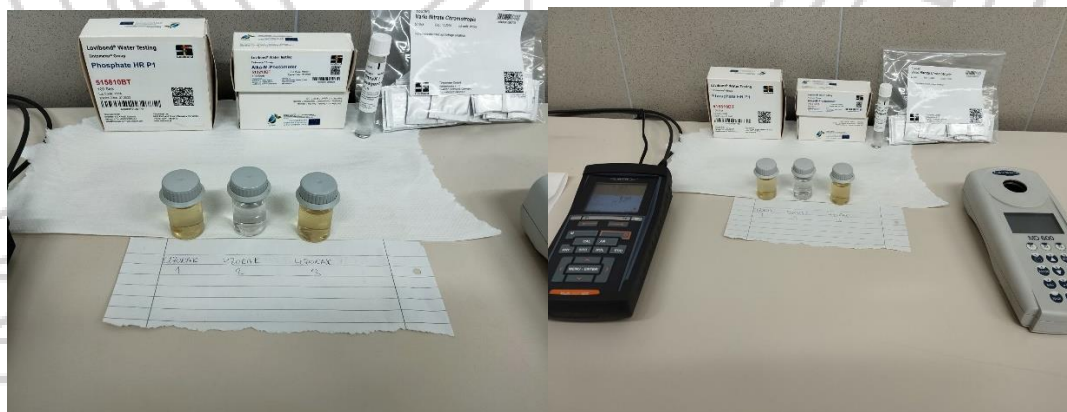
Za ovaj rad uzorkovanje vode se radilo na tri lokacije na području općine Travnik. Prvi uzorak vode, rijeke Lašve je iz područja ruralnog dijela grada, lokalitet Turbe, uzorak uzet u jutarnjim satima. Drugi uzorak vode je sa lokacije Aleja Konzula Meljanac bb, nakon industrijske zone.

Uzorkovanje je rađeno u podnevnim satima. Uzorkovanje za obje lokacije je rađeno na temperaturi do 10 stepeni celzijusa. Treći uzorak vode rijeke Lašve je sa lokaliteta ul. Erika Brandisa, urbani dio Travnika, te je uzorkovanje bilo u podnevnim satima i pri 4 stepena celzijusa, što može biti uticajan parametar za analizu u laboratoriji, i ukoliko je temperatura u laboratoriji veća od 20 stepeni celzijusa.



Slika 1. Uzorkovanje vode/ rijeke Lašve / Lokalitet 1 i 2 (autori)

Nakon uzorkovanja pristupa se laboratorijskim metodama. Određivanje fizičko hemijskih karakteristika vode, metode kojima se pristupilo u laboratoriji jesu mjerenje saliniteta vode, TDS, elektroprovodljivosti, pH, temperatura vode, alkalnost, prisustvo nitrata, fosfata.



Slika 2. Priprema uzoraka i određivanje vrijednosti (autori)



Slika 3. Određivanje TDS, saliniteta i pH vode, te priprema uzorka sa reagensima (autori)

Reagensi koji su korišteni za navedene analize jesu :

- reagens Nitrox A u tečnom stanju za određivanje koncentracije azota,
- reagens Alka M u obliku tableta za određivanje alkalnosti vode,
- reagens nitrox u obliku praha za određivanje nitrata,
- reagensi Phosphate HR P1 i HR P2 za određivanje fosfata.

Prije mjerenja pH vrijednosti uređaj je kalibriran.

3. PREDSTAVLJANJE REZULTATA

U nastavku rada ćemo predstaviti fizičko hemijske karakteristike vode rijeke Lašve, tri različita uzorka vode, rezultate kako smo analizama i dobili.

Tabela 1. Rezultati dobiveni analizama u laboratoriji na dan 06.11.2025. godine

Uzorak	TDS 0- 1000 mg/l	Salinitet vode	Elektroprovodljivost 0-2000 mikrosimena/cm	pH	Alkalnost 0-300 mg/l	Nitrati	Fosfati
Lokalitet 1	458 mg/l	0,1	453 mikros/cm	7,5	328 mg/l	6,7 mg/l	14 mg/l
Lokalitet 2	492 mg/l	0,2	491 mikros/cm	7,1	328 mg/l	6,1 mg/l	16 mg/l
Lokalitet 3	477 mg/l	0,1	476 mikros/cm	7,7	329 mg/l	6,1 mg/l	15 mg/l

Prema podacima iz tabele 1. možemo zaključiti sljedeće

- TDS uzorka 1, 2 i 3 pripada rasponu vrijednosti od 300-600 mg/l što znači da je voda prihvatljiva odnosno srednje mineralizovana voda, što znači prirodna riječna voda blago opterećena mineralima. Lokalitet 1 – uzorak 1 je ruralni dio općine Travnik i TDS ima najmanju vrijednost tj 458 mg/l što znači da je najbliži prema dozvoljenim vrijednostima vodi za piće. Ovakve vode često sadrže umjerene količine kalcijuma, magnezijuma, bikarbonata, sulfata ili hlorida. Bez znakova jakog zagađenja što je i tipična vrijednost za riječne vode.
- Salinitet vode čiji raspon se kreće od 0,1 do 0,2 znači da je voda slatka, nema značajan sadržaj soli, tipično za rijeke. Shodno rezultatima TDS većina rastvorenih materija nije NaCl nego minerali količine kalcijuma, magnezijuma, bikarbonata, što znači da je unutar normalnih granica za slatkovodne ekosisteme.
- Prema predstavljanim rezultatima elektroprovodljivosti uzorci sa tri navedena lokaliteta vode iz rijeke Lašve jesu umjereno mineralizovani, što znači prirodno slatka voda, u granicama dobre kvalitete za površinske vode, posebno klase I i II prema BIH standardima. Poredeći sa prehodnim rezultatima TDS rezultati su konzistentni i realni. Prema predstavljanim rezultatima voda je ekološki stabilna i dobra za biljni i životinjski svijet.
- Kada je u pitanju alkalnost i dobiveni rezultati voda ima jaku sposobnost neutralizacije kiselina, stabilan hemijski sastav, neće lako promijeniti pH vrijednost što potiče iz karbonatnog geološkog područja kakvo je područje rijeke Lašve. Rijeka Lašva pokazuje dobru hemijsku stabilnost i prirodnu zaštitu od zakiseljavanja.
- Vrijednost dobivenih parametara za nitrata znači da Lašva ima nisku koncentraciju nitrata, spada u klasu II kvaliteta površinskih voda, nema značajnog zagađenja azotom, te su rezultati u granicama prirodnog raspona za riječne sisteme. Zaključak nema značajnog poljoprivrednog niti komunalnog zagašenja nitratima. Unutar svih propisanih granica za površinske i čak pitke vode.
- Prema prikazanim rezultatima mjerenja prisustva fosfata u vodi, uzorcima vode rijeke Lašve koncentracije su izuzetno visoke za riječnu vodu, što znači da postoji direktan ili indirektan dotok otpadnih voda, kanalizacija, deterdženti, poljoprivredni ispusti i slično. Postoji rizik od eutrofikacije, može doći do pada rastvorenog kisika što ugrožava ribe i mikroorganizme. Te prema sadržaju fosfata u vodi rijeka Lašva spada u kategoriju IV tj. jako zagađena voda to može izazvati određene ekološke posljedice. Prema predstavljenom sadržaju fosfata rijeka nije u dobrom stanju te je neophodno praćenje i sanacija izvora fosfata.

ZAKLJUČAK

Mjere koje bi dovele do poboljšanja kvalitete vode rijeke Lašve shodno dobivenim rezultatima iz navedenih analiza jesu:

- Izgradnja i modernizacija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda
- Kontrola ili zabrana direktnog ispuštanja nepročišćenih voda u rijeku
- Odvajanje oborinskih i otpadnih voda
- Ugradnja prečišćivača na industrijskim ispustima
- Uvođenje tampon zona/ fitoremedijacija
- Kontrolisano đubrenje
- Smanjeno đubrenje u blizini vodotoka
- Organska poljoprivreda
- Korištenje eko deterdženata
- Edukacija stanovništva
- Stalni monitoring kvalitete vode
- Primjena zakonodavnih mjera.

LITERATURE

1. T. Sofilić (2014). Onečišćenje i zaštita tla. Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet. Sisak, 2014. godina.
2. T.Šarić i D. Gadžo (1998). Uticaj poljoprivrednih hemikalija na okolinu. Sarajevo, 1998. 24 str.