

UNIVERZITET U BEOGRADU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET

**KVALITET VODE**  
**LABORATORIJSKI PRAKTIKUM**  
**SA TEORIJSKIM OSNOVAMA**

- DRUGO IZDANJE -



Vladana N. Rajaković-Ognjanović

Beograd, 2018

**UNIVERZITET U BEOGRADU**  
**GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**KVALITET VODE**  
**LABORATORIJSKI PRAKTIKUM**  
**SA TEORIJSKIM OSNOVAMA**

- DRUGO IZDANJE -



Vladana N. Rajaković-Ognjanović

Beograd, 2018

**Dr Vladana Rajaković Ognjanović**, dipl.inž.tehnol.,  
vanredni profesor Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

**KVALITET VODE**  
**LABORATORIJSKI PRAKTIKUM SA TEORIJSKIM OSNOVAMA**

**Izdavač:**

Univerzitet u Beogradu - Građevinski fakultet  
Beograd, Bulevar Kralja Aleksandra 73

**Recenzenti:**

Dr Rada Petrović, dipl.inž.  
redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu  
Dr Vladimir Pavićević, dipl.inž.  
docent Tehnološko-mežtalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu

**Glavni i odgovorni urednik:**

Prof. dr Vladan Kuzmanović, dekan

**Štampa:**

Službeni glansik, Lazarevački drum 13-15, 11030 Beograd

**Tiraž:** 200

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

543.3(075.8)(076)

PAJAKOVИЋ-Огњановић, Владана Н., 1975-

Kvalitet vode : laboratorijski praktikum sa teorijskim osnovama /  
Vladana N. Rajković-Ognjanović. - 2. izd. - Beograd : Građevinski fakultet,  
2018 (Beograd : Službeni glasnik). - 123 str. : graf. prikazi, tabele ; 24  
cm

Na vrhu nasl. str.: Univerzitet u Beogradu. - Tiraž 200. - Bibliografija:  
str. 123.

ISBN 978-86-7518-202-3

a) Вода - Хемијска анализа - Вежбе  
COBISS.SR-ID 268289292

## SADRŽAJ

	Strana
Predgovor	4
Napomene za rad u laboratoriji	6
Sigurnosna pravila i zaštita na radu u laboratoriji	8
Laboratorijske metode koje se primenjuju na laboratorijskim vežbama iz kvaliteta vode	14
Spisak vežbi	20
Boja i mutnoća vode	21
Provodljivost i pH vrednost vode	28
Alkalitet i aciditet vode	41
Zasićenje vode i ugljeno-karbonatne ravnoteža u vodi	51
Tvrdoća vode	58
Određivanje hlorida i gvožđa u vodi	68
Određivanja sulfata i azotnih jedinjenja	74
Provera tačnosti rezultata hemijske analize vode	81
Provera tačnosti rezultata hemijske analize vode jonskom hromatografijom	86
Dezinfekcija-sadržaj aktivnog i rezidualnog hlor-a	94
Određivanje sadržaja organskih materija	104
Koagulacija i flokulacija	118
Literatura	123

## PREDGOVOR

Ovaj praktikum namenjen je studentima III godine Građevinskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu za izvođenje eksperimentalnih vežbi u okviru predmeta Kvalitet vode.

Kvalitet vode ispituje se kvalitativnom hemijskom analizom (dokazivanje elemenata i jedinjenja) iza koje sledi, kako je to uobičajeno u naučnoj i inženjerskoj praksi, kvantitativna hemijska analiza (određivanje sadržaja, koncentracije jona i jedinjenja u uzorku vode). Program celokupnih laboratorijskih vežbi iz Kvaliteta vode zasnovan je na ideji da se eksperimentalno izuči, proveri i potvrdi kvalitet vode.

Program eksperimentalnih vežbi je usklađen sa programom predavanja, a obuhvata klasične kvantitativne hemijske analize (gravimetrijske i volumetrijske metode), kao i savremene instrumentalne metode (optičke i hromatografske).

Program laboratorijskih vežbi koncipiran je tako da se ostvare dva osnovna cilja: prvi je da se podstakne interes studenata za razvijanje pažljivog eksperimentalnog rada, a drugi je da se studenti navedu na logičko povezivanje teorijskih i eksperimentalnih znanja.

Studenti će vrlo brzo po ulasku u laboratoriju shvatiti da su ove laboratorijske vežbe zahtevne i u smislu efikasnosti i u smislu preciznosti. Zbog toga je od značaja da student pažljivo prouči teorijske postavke i praktične aspekte svakog eksperimenta pre ulaska u laboratoriju. Studenti treba da ovladaju pravilnim rukovanjem laboratorijskim priborom, i, što je vrlo važno, efikasnim korišćenjem vremena.

Rezultat svake vežbe se iskazuje numerički (kao zapremina, masa ili procentni sadržaj supstance u uzorku vode). Iza svakog numeričkog rezultata стоји veliki broj pojedinačnih aktivnosti od kojih svaka mora biti urađena dovoljno dobro da bi se postigao ukupan zadovoljavajući rezultat.

Više od 90% teksta iz ovog prvog izdanja, objavljeno je na internetu i široki krug korisnika imao je pristup principima i postupcima za izvođenje vežbi iz Kvaliteta vode. Ovo izdanje predstavlja prvo štampano izdanje. Unapred se zahvaljujem korisnicima ovog praktikuma na svim primedbama i sugestijama, koje će biti razmotrene i uključene u narednom izdanju.

Na kraju, neophodno je naglasiti da se autor ovog praktikuma iskreno nada da će studenti pored napornog rada uživati u dobrim rezultatima i primetnom napretku u sticanju teorijskog i praktičnog znanja oblasti kvaliteta voda.

Dr Vladana Rajaković-Ognjanović  
Beograd, 2018.