

UNIVERZITET U BEOGRADU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET

Dimitrije Zakić, Aleksandar Savić, Aleksandar Radević, Marina Aškračić

**PRAKTIKUM ZA VEŽBE I REPETITORIJUM  
IZ GRAĐEVINSKIH MATERIJALA 3**

**Beograd, 2019.**

Dimitrije Zakić, Aleksandar Savić, Aleksandar Radević, Marina Aškračić

**PRAKTIKUM ZA VEŽBE I REPETITORIJUM IZ  
GRAĐEVINSKIH MATERIJALA 1**

**F t w i q' k f c p l g**

*Tgegp/ gpvk*  
O kj ckq' O wt cxrlqx  
F tci l ec' Lgxvk "

*Izdavač*  
Akademska misao, Beograd

*Štampa*  
Akademska misao, Beograd

*Tiraž*  
900 primeraka

ISBN 978-86-7466-88: /5

# Predgovor

Osnovna namena *Praktikuma za vežbe i repitorijuma iz Građevinskih materijala 1* je da omogući studentima odgovarajuću pripremu i uspešno praćenje laboratorijskih vežbanja iz ovog predmeta. Takođe, ovaj Praktikum treba da im pomogne u procesu razumevanja i savladavanja gradiva koje se obrađuje na predavanjima i, konačno, da im posluži kao polazna osnova za pripremu i polaganje ispita iz Građevinskih materijala 1.

Sadržaj *Praktikuma* neposredno je vezan za program nastave na predmetu Građevinski materijali 1, koji se na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu sluša tokom drugog semestra u okviru prve godine osnovnih studija.

*Praktikum* je koncipiran tako da se sastoji iz pet celina koje pokrivaju pet vežbi, od kojih se prve dve odnose na ispitivanje opštih svojstava građevinskih materijala (parametri stanja, strukturne karakteristike, fizička svojstva, deformaciona svojstva i čvrstoće materijala pod statičkim opterećenjima). Treća vežba bavi se problematikom ispitivanja kamena i opekarskih proizvoda, a četvrta agregatom (granulatom). Konačno, poslednja – peta vežba tretira oblasti ispitivanja svojstava cementa i maltera.

Sve vežbe sastoje se iz uvodnog (teorijskog) dela, posle koga sledi praktični deo - u koji se unose rezultati laboratorijskih ispitivanja. Na kraju su data pitanja za vežbu i računski primeri koje studenti treba samostalno da rešavaju - na za to priloženim listovima.

*Praktikum* takođe sadrži kratke definicije i objašnjenja u vezi sa svojstvima građevinskih materijala, sve neophodne formule, kao i opis metodologije pojedinih ispitivanja, praćen odgovarajućim crtežima, skicama i/ili fotografijama laboratorijske opreme.

Sve vežbe su tako koncipirane da se, uz redovno praćenje predavanja i izvesne manje pripreme, mogu završiti na samom času. Eventualno, studenti mogu naknadno (kao domaći zadatak), da dovrše rešavanje numeričkih primera koji se nalaze na kraju svake vežbe.

Prisustvo vežbama iz predmeta Građevinski materijali 1 je obavezno, a studenti po završetku vežbanja (u dogovoru sa svojim asistentom), predaju *Praktikum* na detaljan pregled i ocenjivanje.

Na kraju, autori žele da izraze veliku zahvalnost recenzentima, prof. dr Mihailu Muravljovu i prof. dr Dragici Jevtić, na stručnoj pomoći, veoma korisnim sugestijama i dragocenim savetima tokom pisanja i tehničke pripreme ovog *Praktikuma*.

*Autori*



# SADRŽAJ

1.	<b>PARAMETRI STANJA, STRUKTURNE KARAKTERISTIKE I FIZIČKA SVOJSTVA MATERIJALA</b>	
1.1.	Uvod .....	1
1.2.	Parametri stanja .....	1
1.3.	Strukturne karakteristike materijala .....	6
1.4.	Fizička svojstva materijala .....	7
	Rezultati laboratorijskih ispitivanja .....	10
	Pitanja – Vežba 1 .....	12
	Zadaci – Vežba 1 .....	13
2.	<b>MEHANIČKA I DEFORMACIONA SVOJSTVA MATERIJALA: ČVRSTOĆE PRI STATIČKIM OPTEREĆENJIMA I <math>\sigma</math>-<math>\epsilon</math> DIJAGRAMI</b>	
2.1.	Deformaciona svojstva materijala .....	16
2.2.	Čvrstoće materijala pri statičkim opterećenjima .....	21
	Rezultati laboratorijskih ispitivanja .....	26
	Pitanja – Vežba 2 .....	30
	Zadaci – Vežba 2 .....	31
3.	<b>GRAĐEVINSKI KAMEN I KERAMIKA</b>	
3.1.	Uvod - građevinski kamen .....	34
3.2.	Ispitivanje građevinskog kamena .....	34
3.3.	Uvod – pune i šuplje opeke i blokovi .....	36
3.4.	Ispitivanje punih i šupljih opeka i blokova .....	39
3.5.	Uvod - crepovi .....	42
3.6.	Ispitivanje crepova .....	43
	Rezultati laboratorijskih ispitivanja .....	46
	Pitanja – Vežba 3 .....	47
	Zadaci – Vežba 3 .....	48
4.	<b>AGREGAT (GRANULAT)</b>	
4.1.	Uvod .....	53
4.2.	Ispitivanje agregata .....	53

	Rezultati laboratorijskih ispitivanja .....	64
	Pitanja – Vežba 4 .....	66
	Zadaci – Vežba 4 .....	67
5.	<b>CEMENT I MALTERI</b>	
5.1.	Uvod .....	75
5.2.	Ispitivanje cementa .....	75
5.3.	Uslovi kvaliteta cementa .....	85
5.4.	Uvod - malteri .....	89
5.5.	Određivanje sastava, kompaktnost i poređenje maltera .....	90
	Rezultati laboratorijskih ispitivanja .....	94
	Pitanja – Vežba 5 .....	98
	Zadaci – Vežba 5 .....	99
6.	<b>LITERATURA</b>	