



2. LABORATORIJSKA VJEŽBA SVJEŽI MORT I SVJEŽI BETON

Ime i prezime: _____

Broj indeksa: _____

Grupa: _____

Materijali potrebni za vježbu:

- cement
- agregat frakcije:
 - 0-4 mm
 - 4-8 mm
 - 8-16 mm

Oprema potrebna za vježbu:

- miješalica za mort
- miješalica za beton
- vaga točnosti 0,5 g
- vaga s mjernim područjem do 50 kg $\pm$ 0,05 kg
- stolić za potresanje za mort
- vibrostol
- porometar
- posude za vaganje
- zidarska žlica
- konus od pocinčanog lima za mjerenje konzistencije betona slijeganjem
- čelična šipka
- čelično ravnalo
- metar
- potresna ploča
- konus od pocinčanog lima za mjerenje konzistencije betona rasprostiranjem
- drveni bat za zbijanje betona
- drveni bat za zbijanje morta
- 1 kalup za betonsku kocku brida a=15 cm
- 2 kalupa za prizme dimenzija
 - 10 cm x 10 cm x 40 cm
- kalup za prizme 4 cm x 4 cm x 16 cm

2.1 ISPITIVANJE SVOJSTAVA SVJEŽEG MORTA

Studenti će zamiješati 2 mješavine morta na kojima će ispitati svojstva morta u svježem stanju. Nakon provedenog ispitivanja, mort treba ugraditi u kalup za ispitivanje čvrstoće na posljednjim vježbama.

Tablica 2.1: Sastav mješavine morta

Komponenta	Mješavina I	Mješavina II
Cement (g)		
Voda (ml)		
v/c		
Dodatak (g)	-	
Pijesak (g)		

2.2 GUSTOĆA MORTA

Gustoća morta određuje se tako da se posuda poznatog volumena napuni mortom te se izvaže. Razlika između mase posude napunjene mortom i prazne posude je masa morta. Omjer mase morta i volumena posude je gustoća morta.

Tablica 2.2: Određivanje gustoće morta

Oznaka		Jedinica	Mješavina I	Mješavina II
masa prazne posude	m_p	g		
masa posude i morta	m_{p+m}	g		
masa morta	m_m	g		
volumen posude	V_p	cm ³		
gustoća morta	ρ	g/cm ³		

2.3 ODREĐIVANJE KONZISTENCIJE SVJEŽEG MORTA

Za mješavinu morta odredit će se konzistencija pomoću stolića za potresanje. Prije ispitivanja se mješavina morta još i ručno promiješa 5-10 sekundi. Mort se stavlja u kalup u dva sloja, svaki sloj se zbija 10 puta, radi boljeg popunjavanja kalupa. Nakon 15 sekundi se odigne kalup te se stolić za rasprostiranje podiže i spušta 15 puta (1 puta/sekundi). Promjer rasprostiranja mjeri se u dva okomita smjera i izražava u mm. Srednja vrijednost od dva mjerenja smatra se konzistencijom morta.

Tablica 2.3: Konzistencije morta

Kategorija	Konzistencija (mm)
kruta	< 140
plastična	140 do 200
tekuća	> 200

Tablica 2.4: Ispitivanja morta u svježem stanju

Mješavina morta		I	II
Podatci o mortu	cement (kg)		
	v/c		
Konzistencija	mm		
Gustoća	kg/m ³		
Udio pora	%		

2.4 ODREĐIVANJE UDJELA PORA U SVJEŽEM MORTU

Porometrom se određuje udio pora za mortove sa sadržajem zraka ispod 20%. Postupak se zasniva na Boyle-Mariotteovom zakonu, prema kojem je umnožak tlaka p i obujma V idealnog plina kod stalne temperature stalan: $p \cdot V = \text{konst.}$ U posudu poznatog obujma stavi se uzorak i zatim poklopi, te prostor između uzorka i poklopca popuni vodom. U poklopcu je tlačna komora poznatog obujma u kojoj se pomoću pumpe postiže odgovarajući tlak. Otvaranjem ventila tlak se raspodijeli na zrak u porama uzorka, pa se na manometru očitava prosječni tlak zraka u porama uzorka i tlačnoj komori. Skala manometra na porometru obično je tako podijeljena da se odmah može očitati obujam pora koje su ispunjene zrakom. Rezultate ispitivanja upisujemo u tablicu 1.4.

2.5 ISPITIVANJE SVOJSTAVA SVJEŽEG BETONA

Studenti će zamiješati betonsku mješavinu na kojoj će ispitati, konzistenciju slijeganjem i rasprostiranjem. Za mješavinu treba proračunati potrebne količine komponenti te napraviti korekciju mase agregata i vode za zadane vrijednosti apsorpcije i vlažnosti agregata. Nakon provedenih ispitivanja, beton treba ugraditi u kalupe za ispitivanje čvrstoće na laboratorijskoj vježbi 5.

Tablica 2.5: Sastav mješavine betona

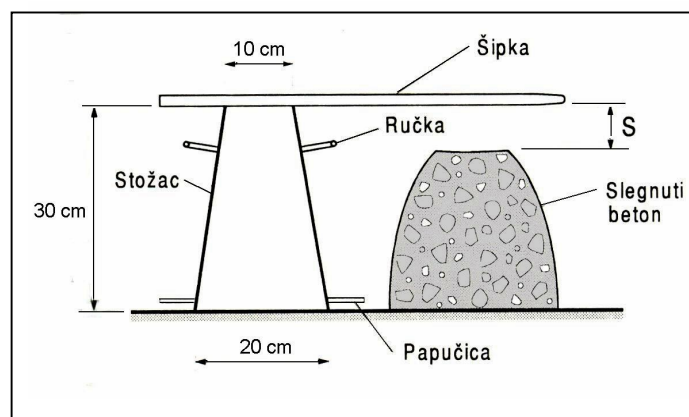
Komponenta	Masa (kg)	Gustoća (kg/dm ³)	Volumen (dm ³)	Masa za 12l (kg)
Cement				
Voda				
v/c				
Zrak				
Dodatak				
Agregat				
Ukupno				

Tablica 2.6: Korekcija mase agregata i vode

Frakcija	m _{ZPS}		Korekcija				Korigirana masa za 15 l
			Apsorpcija		Vlažnost		
	%	kg					kg
0-4							
4-8							
8-16							
Ukupno							
Voda							

2.6 ISPITIVANJE KONZISTENCIJE BETONA SLIJEGANJEM

Konzistencija slijeganjem se ispituje tako da se kalup u obliku krnjeg stošca visine 30 cm puni betonom u tri nivoa (na svakom nivou se beton zbija čeličnom šipkom 25 puta) te se nakon podizanja kalupa mjeri slijeganje betona od njegove početne visine. Zbijanje šipkom treba biti jednoliko po cijelom presjeku. Prilikom zbijanja drugog i trećeg sloja, šipka ne treba prodirati u donji, već zbijeni sloj betona. Prije podizanja kalupa treba očistiti podlogu oko kalupa od suvišnog betona. Od početka punjenja kalupa do njegova podizanja ne smije proći više od 150 sekundi. Rezultate ispitivanja upisujemo u tablicu 2.5.

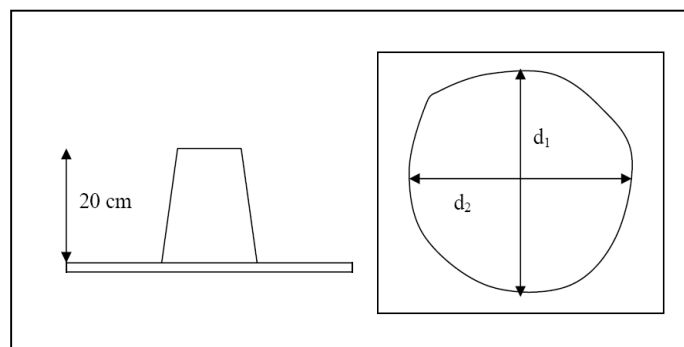

Slika 1: Ispitivanje konzistencije slijeganjem

Tablica 2.7: Razredi slijeganja svježeg betona

Razred	Slijeganje (mm)	Dopuštena odstupanja (mm)
S1	Od 10 do 40	±10
S2	Od 50 do 90	±20
S3	Od 100 do 150	±30
S4	Od 160 do 210	±30
S5	> 220	-

2.7 ISPITIVANJE KONZISTENCIJE BETONA RASPROSTIRANJEM

Konzistencija rasprostiranjem se ispituje tako da se kalup oblika krnjeg stošca visine 20 cm puni betonom u 2 nivoa. Svaki nivo se zbijati batom 10 puta. Ako je potrebno, gornji se sloj nakon zbijanja dopuni betonom. Nakon 30 sekundi se kalup podiže vertikalno prema gore. Nakon odstranjivanja kalupa gornja ploča na kojoj je uzorak slobodno pada na donji graničnik s visine od 40 mm. Postupak se ponavlja s ukupno 15 padanja, tako da svaki ciklus ponavljanja ne traje kraće od 2 s i dulje od 5 s. Ravnom se izmjeri najveća dimenzija betona koji se raširio u dva smjera d_1 i d_2 . Rezultate ispitivanja upisujemo u tablicu 2.5.



Slika 2: Ispitivanje konzistencije rasprostiranjem

Tablica 2.8: Razredi konzistencije svježeg betona prema utvrđenom rasprostiranju

Razred	Promjer rasprostiranja (mm)	Dozvoljena odstupanja (mm)
T1	< 340	± 30 za sve vrijednosti
T2	350 do 410	
T3	420 do 480	
T4	490 do 550	
T5	560 do 620	
T6	> 630	

Tablica 2.9: Rezultati ispitivanja svojstava svježeg betona

Podatci o betonu	cement (kg/m ³)		
	v/c		
Konzistencija	slijeganje (mm)		
	rasprostiranje (mm)	d_1	
		d_2	
		T	
Gustoća	kg/dm ³		

$$T = \frac{d_1 + d_2}{2} \text{ (mm)}$$