

Malteri

Predavanje, 23.04.2018.



SADRŽAJ



- Vrste maltera
- Primjena maltera
- Materijali za izradu maltera
- Osobine malterskih smjesa i očvrslog maltera
- Određivanje sastava maltera
- Podjela maltera prema vrsti veziva
- Podjela maltera prema namjeni



Vrste maltera

- Laki (do 1500kg/m^3)
- Obični (od 1800kg/m^3 do 2200kg/m^3)

Primjena maltera

- za zidanje
- za malterisanje zidova
- kao spojno sredstvo
- materijali za podloge i košuljice
- u injekcionim smjesama, spojnicama

Materijali za izradu maltera



- **Veziva:**

- ⇒ cement, kreč (najčešće hidratisani), gips
- ⇒ sa jednim vezivom: cementni, krečni, gipsni
- ⇒ sa dva veziva (složeni malteri): krečno-cementni (produžni), krečno-gipsni

- **Agregati (do 4mm):**

- ⇒ prirodni i drobljeni pijesak, pucolanska zemlja, leteći pepeo, ekspanzirana glina, razne vrste zgura, strugotina od drveta, sitnež od pluta i dr.
- ⇒ Ograničenja u pogledu:
 - a) granulometrijskog sastava
 - b) sadržaja glinovitih i vrlo sitnih čestica
 - c) sadržaja organskih materija (kolorimetrijskim metodama)
 - d) ostali štetni sastojci:

- sumpora	max.1,0%
- hlorida	max.0,1%
- nitrati, nitriti	max.0,0%

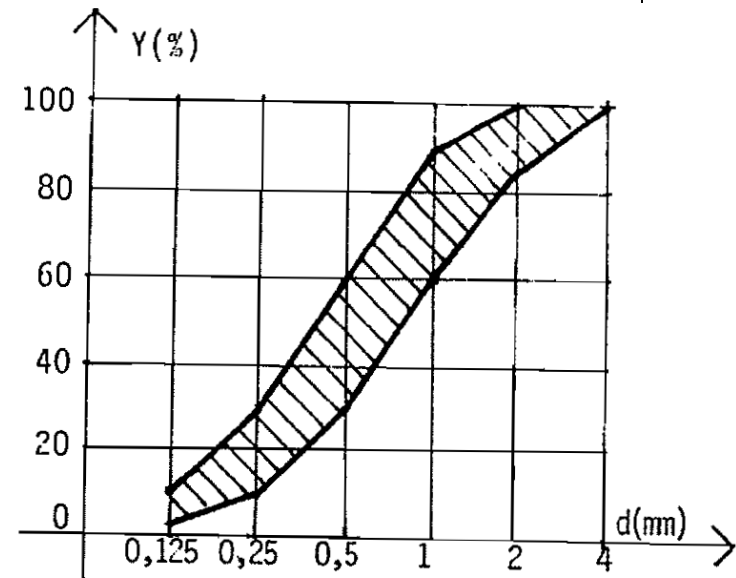
Materijali za izradu maltera



● Agregati:

<i>Malteri za zidanje</i>		
Sito		Prolazi Y_i (%) kroz sita
Br. (i)	d (mm)	
1	0,125	2 do 10
2	0,25	10 do 30
3	0,50	30 do 60
4	1,0	60 do 90
5	2,0	85 do 100
6	4,0	100

<i>Malteri za malterisanje</i>	
Sloj maltera	Ostatak na situ (0,5 mm) (%)
Osnovni	50 do 80
Završni	10 do 50



● Voda:

- ⇒ vodonični pokazatelj pH 4,5
- ⇒ voda za spravljanje maltera se ispituje:
 - a) kvalitativnom i kvantitativnom hemijskom analizom
 - b) komparativnim ispitivanjem uzoraka ispitivane vode i pijaće vode

Materijali za izradu maltera



- Dodaci (Aditivi):

⇒ Razlozi upotrebe dodataka:

- a) malteri se nanose u tankim slojevima,
- b) bez primjene mehaničkog postupka kompaktiranja
- c) na porozne podloge

⇒ plastifikatori: plastičnost (kreč, zgura, elektrofilterski pepeo, kameno brašno)

⇒ akceleratori: ubrzavaju proces vezivanja

⇒ retarderi: usporavaju proces vezivanja

⇒ antifrizi: snižavaju temperaturu smzavanja malterske smjese

⇒ boja



Osobine malterskih smjesa i očvrslog maltera

- **Konzistencija (plastičnost) maltera:**

⇒ Stepen povezanosti komponenata malterske smjese

⇒ **Zavisi od niza faktora:**

- a) vrste, količine i granulometrijskog sastava agregata
- b) vrste i količine veziva
- c) količine vode
- d) prisustva aditiva
- e) postupka spravljanja
- f) od vodovezivnog faktora

⇒ **Definiše se na dva načina:**

- 1) na bazi mjerenja dubine prodiranja standardnog metalnog konusa
- 2) na bazi mjerenja veličine rasprostiranja nakon potresanja uzorka na potresnom stolu

Osobine malterskih smjesa i očvrslog maltera



● Konzistencija (plastičnost) maltera:

⇒ Za maltere za zidanje:

⇒ od pune opeke: $d=9-13$ cm

⇒ šuplje opeke i blokova od gline: $d=7-8$ cm

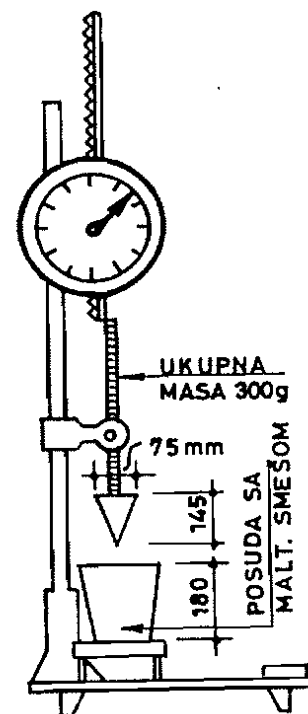
⇒ od kamena: $d=4-6$ cm

⇒ Za maltere za malterisanje:

⇒ osnovni sloj: $d=8-10$ cm

⇒ završni sloj: $d=7-8$ cm

⇒ završni sloj sa dodatkom gipsa: $d=9-12$ cm



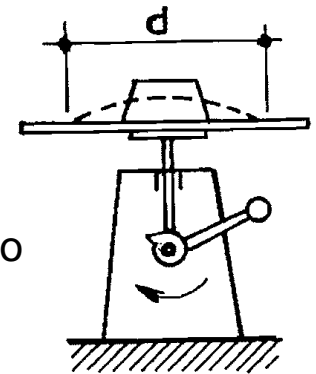


Osobine malterskih smjesa i očvrslog maltera

● Konzistencija (plastičnost) maltera:

⇒ Tipovi konzistencije kod maltera za zidanje:

- tečna $d > 200$ mm
- plastično-tečna $d = 140 - 200$ mm
- plastična $d < 140$ mm

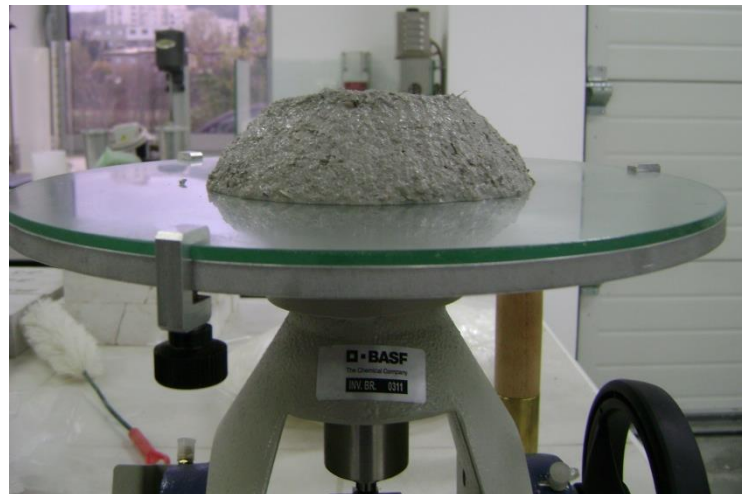


Potresni sto

⇒ Tipovi konzistencije kod maltera za malterisanje:

Vrsta maltera	Rasprostiranje (mm)
Za osnovni sloj	200 do 220
Za drugi osnovni sloj	160 do 180
Za završni sloj	
- bez gipsa	160 do 180
- sa gipsom	180 do 220

Osobine malterskih smjesa i očvrslog maltera



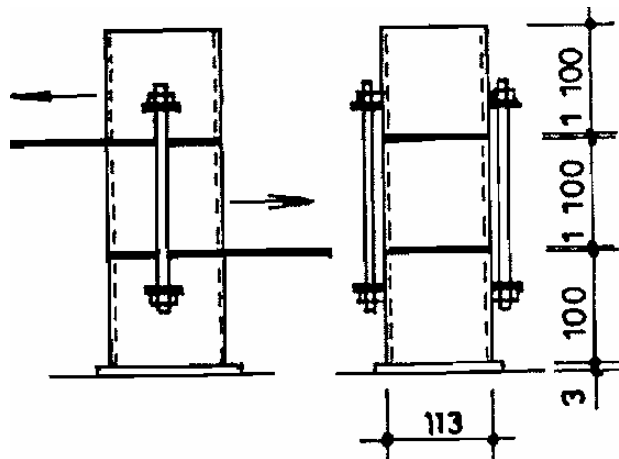
Ispitivanje konzistencije maltera



Osobine malterskih smjesa i očvrsllog maltera

● Homogenost:

- ⇒ jednakost konzistencije i boje po cijeloj masi malterske smjese
- ⇒ čelični kalup cilindričnog oblika sa dva prstena i suda sa dnom
- ⇒ ispitivanje konzistencije na 4 uzorka:
 - a) dva uzorka iz gornjeg prstena i
 - b) dva uzorka iz suda sa dnom
 - c) veća vrijednost podjeljenja sa manjom $\leq 1,2$
- ⇒ značajna je naročito kod maltera za malterisanje





Osobine malterskih smjesa i očvrsllog maltera

● Čvrstoća maltera

- ⇒ 3 uzorka dimenzija 40x40x160cm (na savijanje i pritisak)
- ⇒ 24h nakon spravljanja čuvaju se u kalupu (još 24h)
- ⇒ krečni malter: nakon vađenja iz kalupa stavljaju se u prostoriju (20°C i 65%) do ispitivanja
- ⇒ produžni malter: nakon vađenja iz kalupa stavljaju se u prostoriju (20°C i 95-100%) do ispitivanja
- ⇒ cementni malter: nakon vađenja iz kalupa stavljaju se u vodu (20°C) do ispitivanja, pri čemu se voda mjenja svakih 14 dana

Klase maltera	Čvrstoće uzoraka f_c (MPa) pri starosti od 28 dana (aritmetičke sredine)*
M1	1,0
M2	2,0
M5	5,0
M10	10,0
M15	15,0

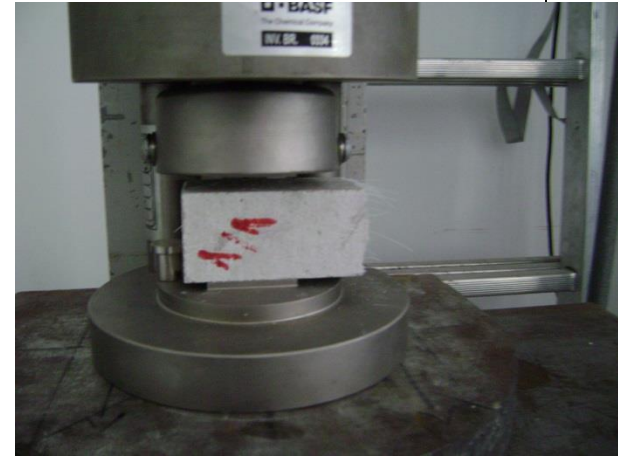


Osobine malterskih smjesa i očvrsllog maltera

● Čvrstoća maltera

⇒ zavisi od niza faktora:

- a) vrste, količine i granulometrijskog sastava agregata
- a) vrste i količine veziva
- b) količine vode
- c) prisustva aditiva
- d) postupka spravljanja i ugrađivanja
- e) karakteristike podloge
- f) uslova sredine



Uzorci za ispitivanje čvrstoće maltera

Osobine malterskih smjesa i očvrsllog maltera



● Sposobnost zadržavanja vode:

⇒ malterske smjese treba da budu takvog sastava da:

- 1) obezbjeđuju popunjavanje svih oblika neravnomjernosti date podloge - konzistencija
- 2) isključe mogućnost pojave raslojavanja (izdvajanja vode i segregacije čestica veziva i agregata)
- 3) isključe mogućnost gubitka veće količine vode kapilarnim upijanjem podloge

⇒ minimalno 75%

⇒ čvrstoća uzoraka pri pritisku u kalupima sa dnom od opeke u odnosu na istu u kalupima sa metalnim dnom, ne smije da se razlikuje više od 15%



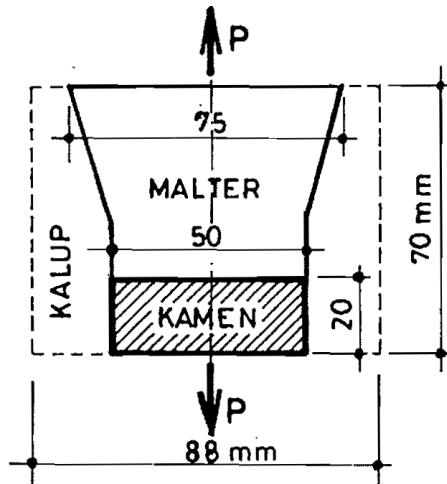
Osobine malterskih smjesa i očvrslog maltera

- **Otpornost na mraz:**
 - ⇒ zavisi od ostvarene kompaktnosti očvrslog maltera, tj. od njegove strukture, odnosno veziva i agregata, poroznosti itd.
 - ⇒ 6 uzoraka dimenzija 4x4x16 cm (izrađenih kao kod ispitivanja čvrstoće):
 - a) 3 uzorka nakon 28 dana se potapaju u vodu do zasićenja, a nakon toga podvrgavaju smrzavanju na -20°C i odmrzavanju u vodi sobne temperature na svaka 4h
 - b) 3 uzorka služe kao etaloni (čuvaju se kao kod ispitivanja čvrstoće)
 - ⇒ nakon 25 ciklusa čvrstoća ne smije da se smanji više od 20%, a masa više od 2%

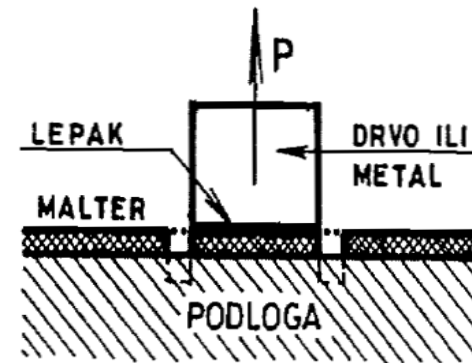


Osobine malterskih smjesa i očvrslog maltera

- Adhezija maltera za podloge:
 - ⇒ zavisi od: vrste podloge, konzistencije maltera, ravnosti, poroznosti i vlažnosti podloge, načina nanošenja maltera itd.
 - ⇒ uzorci od kamena dimenzija 50x50x20 mm
 - a) uzorak se lomi preko kamena
 - b) uzorak se lomi preko maltera
 - c) uzorak se lomi po kontaktu između maltera i kamena



$$f_{at} = \frac{P_{gr}}{A_{at}}$$

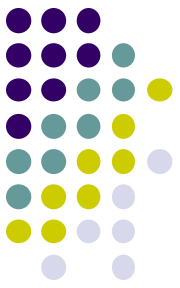




Ostale važnije osobine maltera

- **Malterisanje spoljašnjih površina:**
 - ⇒ propustljivi za vazduh
 - ⇒ vodonepropusni
 - ⇒ optimalno doziranje komponenti i dodavanjem aditiva (hidrofobi)
- **Malterisanje unutrašnjih površina:**
 - ⇒ pogodno za nanošenje boja i tapeta
 - ⇒ upotreba sitnijeg agregata i veće količine veziva (glet-mase)
- **Malterisanje površina ispod zemlje:**
 - ⇒ manje propustljivi za vodu
 - ⇒ dobra podloga za nanošenje raznih hidroizolacija
 - ⇒ upotreba većih količina cementa i dodavanjem aditiva (zaptivača, hidrofoba)

Određivanje sastava maltera



- I etapa: projektovanje mješavine
- II etapa: eksperimentalna provjera osobine uz eventualnu korekturu sastava
- III etapa: konačno utvrđivanje sastava

Zapreminski odnos pojedinih komponenti:

- V_{w1} – zapremina prvog veziva
- V_{w2} – zapremina drugog veziva
- V_a – zapremina agregata
- V_v – zapremina vode

$$V_{w1}:V_{w2}:V_a=1:n_w:n_a \Rightarrow v_{w2}=n_w V_{w1} \quad v_a=n_a V_{w1}$$

Određivanje sastava maltera



⇒ Količina vode zavisi od granulometrijskog sastava agregata

⇒ Potrebna masa vode prema Fere-u za cementne maltere:

$$m_v = 0,235m_c + 0,23m_{a1} + 0,09m_{a2} + 0,03m_{a3}$$

- m_c – masa cementa
- m_{a1} – masa pijeska krupnoće 0/0,5 mm
- m_{a2} – masa pijeska krupnoće 0,5/2 mm
- m_{a3} – masa pijeska krupnoće 2/5 mm

Određivanje sastava maltera



Koeficijent kompaktnosti kod običnih maltera:

$$K = \frac{\textit{apsolutna zapremina vezivai vode}}{\textit{zapremina šupljina u agregatu}}$$

- $k=1$ gust malter
- $k<1$ postan malter
- $k>1$ masan malter

Podjela maltera prema vrsti veziva



- **Krečni malter**

- ⇒ za zidanje i malterisanje zidova od opeke, kamena, raznih blokova i dr.

- ⇒ kreč:pijesak=1:1 do 1:4

- **Cementni malter**

- ⇒ za zidanje i malterisanje zidova svih vrsta, za izradu košuljica i podloga, za injektiranje i dr.

- ⇒ cement:pijesak=1:1 do 1:4

- **Gipsani malter**

- ⇒ za unutrašnja malterisanja

- **Krečno-cementni (produžni) malter**

- ⇒ cement:kreč:pijesak=1:1:5; 1:2:5; 1:1:6; 1:2:6

- **Gipsano-krečni malter**

- ⇒ gips:kreč:pijesak=1:3:9; 1:2:6; 1:1:5; 1:1,5:3

Podjela maltera prema namjeni



- **Malteri za zidanje**
 - ⇒ krečni, cementni, produžni
- **Malteri za malterisanje**
 - ⇒ sve vrste maltera, u dva ili tri sloja
- **Dekorativni malteri**
 - ⇒ obični, bijeli i obojeni cementi, kreč i gips
- **Injekcioni malteri**
 - ⇒ sastav injekcionih maltera zavisi od: predmeta injektiranja, geometrijskih karakteristika prostora koji se injektira, načina injektiranja i dr.
- **Hidroizolacioni malteri**
 - ⇒ sulfatnootporni cementi ili specijalni cementi
- **Malteri za toplotnu i zvučnu izolaciju**
 - ⇒ zapreminska masa od 600 do 1200 kg/m³
- **Malteri za zaštitu od zračenja**
 - ⇒ zapreminska masa preko 2200 kg/m³

Spravljanje maltera



- Ručno
- Mašinski:
 - Kapaciteti mješalica 50-1500 l (0,05-1,5m³)
 - Vrijeme mješanja:
 - Kod običnih maltera 1,5-2,5 min
 - Kod lakih maltera 2,5-3,5 min
 - Temperatura vode max.80°C
 - Temperatura pjeska max.40°C

Slijedeće predavanje:



BETON