



MALTERI

dr Danijela Zlatković



MALTERI

- Malter kao materijal neoblikovanog tipa, pored betona, je kao jedan od glavnih „nosioca“ građevinske industrije. Osnovna razlika između maltera i betona, je u tome što se za malter koristi agregat veličine do 4 mm. Malter je star gotov poput istorije građenja. Kao primer, glineni malteri su se koristili u antičkim vremenima, a oni se i danas ugrađuju na objektima odžive gradnje.
- Malteri predstavljaju veštačke kamene materijale koji se dobijaju kao rezultat očvršćavanja tzv malterskih smesa – homogenizovanih mešavina sitnog agregata i vezivnih supstanci. Danas u svetu postoji, može se reći, na hiljade raznih vrsta maltera koji se mogu podijeliti u više različitih vrsta s obzirom na upotrebljena veziva i dodatke. Što se tiče dodataka oni se koriste radi poboljšavanja osobina ovih homogenizovanih mešavina.



MALTERI

- **Malteri se koriste za:**
- Zidanje svih vrsta zidova od kamena, građevinske keramike, krečno-silikatne opeke, betonskih i šljako-betonskih blokova i od elemenata od lakog betona,
- Spoljašnje i unutrašnje malterisanje zidanih i betonskih zidova, betonskih stubova, greda i donjih površina međuspratnih konstrukcija,
- Oblaganje (kao spojno sredstvo) zidnih i podnih površina različitim vrstama keramičkih i kamenih ploča i pločica,
- Zaštitu elemenata konstrukcije od različitih uticaja (protivpožarna, hidroizolaciona, antikorozivna zaštita itd.),
- Poboljšanje termoizolacionih i zvukoizolacionih svojstava objekata,
- Popunjavanje spojeva, injektiranje pukotina i šupljina itd.

Osnovne komponente maltera su:

- agregat,
- vezivo,
- voda i
- dodaci malterima.



MALTERI

- **Agregati** se u malterskim mešavinama koriste kao punioci. Osnovni zadatak im je zamena dela veziva u cilju smanjenja cene maltera i poboljšanja nekih svojstava maltera (npr. smanjenje skupljanja, povećanje mehaničkih karakteristika, poboljšanje termoizolacionih svojstava itd.). U malterima se koristi sitnozrni agregat, tj. Agregat krupnode zrna do 4mm. Krupniji agregat se ne koristi, pošto se malteri u najvećem broju slučajeva primenjuju u vidu tankih slojeva čije debljine ne prelaze 3cm. Agregati za izradu maltera mogu biti organskog ili neorganskog porekla.
- Najčešće se za izradu maltera koristi rečni pesak, a mogu se koristiti i:
 - kvarcni pesak,
 - mermerna zrna,
 - usitnjene magmatske stene (granit, andezit, bazalt itd.),
 - kameno brašno (mermerno, andezitno itd.),
 - ekspanzirani perlit i vermikulit,
 - granule ekspanziranog polistirola itd.
- U zavisnosti od primene maltera propisuju se uslovi kvaliteta za agregat, koje on mora da ispuni da bi se koristio za spravljanje maltera.



MALTERI

- **Veziva** predstavljaju najvažniju komponentu maltera. Vrsta primenjenog veziva utiče na način očvršćavanja, svojstva i primenu maltera. Za izradu maltera se mogu koristiti veziva neorganskog mineralnog i organskog porekla.
- **Kao neorganska mineralna veziva** koriste se:
 - cement,
 - građevinski kreč,
 - građevinski gips .
- **Od organskih veziva** za izradu maltera mogu se koristiti:
 - polimerni lateksi,
 - praškaste emulzije,
 - vodorastvorljivi polimeri,
 - tečne smole (epoksidne smole),
 - monomeri,
 - katran i bitumen.
- Malteri nose naziv prema vrsti primenjenog veziva (krečni malter, cementni malter, krečno- cementni malter, epoksidni malter itd.)
- Veziva moraju da ispune svoje uslove kvaliteta propisane odgovarajućim standardima da bi se koristila za izradu različitih vrsta maltera.



MALTERI

- **Voda** predstavlja osnovnu - strukturnu komponentu maltera kada se za njihovo spravljanje koriste neorganska mineralna veziva. U takvim slučajevima voda često ima dvostruku ulogu:
- tehnološku - omogućava povezivanje praškastih i zrnastih materijala i dobijanje malterskih mešavina određene "gustine" i
- hemijsku - omogućava odvijanje procesa hidratacije - vezivanja i očvršćavanja maltera u slučaju kada se kao vezivo koristi granevinski gips ili hidraulična veziva.



MALTERI

- **Dodaci malterima** ne predstavljaju osnovnu komponentu maltera. U cilju poboljšanja svojstava svežeg ili očvrslog maltera, mogu se koristiti različite vrste hemijskih i mineralnih dodataka.
- Hemijski dodaci su fabrički proizvedeni materijali organskog ili neorganskog porekla koji se dodaju malterima u malim količinama (<5% u odnosu na masu cementa) u fazi spravljanja.
- Od hemijskih dodataka za spravljanje maltera se koriste:
- **plastifikatori** - poboljšavaju ugradljivost i obradljivost svežeg maltera,
- **hidrofobi** - obezbenuju vodonepropustljivost očvrslog maltera,
- **aeranti** - veštački uvlače vazduh u sveži malter, poboljšavaju ugradljivost i obradljivost svežeg maltera i povedavaju otpornost na dejstvo mraza očvrslog maltera,
- **akceleratori** - ubrzavaju proces vezivanja i / ili očvršdavanja maltera.



MALTERI

Vrste maltera

- Osnovna oblast primene mineralnih veziva je izrada raznih vrsta maltera. Malteri na bazi mineralnih veziva imaju široku primenu u građevinarstvu. Ovi malteri se mogu klasifikovati na različite načine.
- Prema zapreminskoj masi malteri se dele na:
 - **lake** (do 1500kg/m³),
 - **obične** (od do 1500kg/m³ do 2200kg/m³), i
 - **teške** (veće od 2200kg/m³).
- Prema broju upotrebljenih veziva, malteri mogu biti:
- **prosti malteri** - koji sadrže jednu vrstu veziva; to su:
 - **krečni,**
 - **gipsni,**
 - **cementni malter**
- **složeni malteri** - koji sadrže dve vrste veziva; to su:
 - **krečno-cementni i**
 - **krečno-gipsni malter.**



MALTERI

- ***Krečni malter*** se koristi za zidanje i malterisanje zidova od kamena, opeke i raznih blokova. Dobija se mešanjem hidratisanog kreča ili krečnog testa, peska i vode. Zapreminski odnos hidratisani *kreč* (*krečno testo*) : *pesak* se kreće u granicama:
 $V_{hk} : V_p = 1 : 1$ do $1 : 4$.
- Voda se dozira u količini potrebnoj za dobijanje zahtevanog stepena ugradljivosti i obradljivosti (konzistencije).
- Krečni malter se odlikuje velikom plastičnošću, malim čvrstoćama i sporim očvršćavanjem. Mora očvršćavati u vazdušnoj sredini. Nije postojan uvodi i pod uticajem vlage se relativno brzo raspada.



MALTERI

- **Cementni malter** se upotrebljava za zidanje i malterisanje svih vrsta zidova, izradu košuljica i podloga, injektiranje itd. Veće je čvrstoće, ali ima lošiju ugradljivost i obradljivost u odnosu na ostale vrste maltera. U normalnim uslovima je vrlo postojani trajan materijal. Predstavlja mešavinu cementa, peska i vode. Razmere mešanja čvrstih komponenti po zapremini kreću se u granicama:

$$V_c : V_p = 1 : 1 \text{ do } 1 : 4.$$

- Malteri sa većim sadržajem cementa (1:1 i 1:2) zovu se masniji malteri i podložni su pojavi prslina što je posledica skupljanja cementa pri očvršćavanju. Malteri sa manjim sadržajem cementa se zovu posni malteri i imaju lošiju ugradljivost. Voda se dozira u količini potrebnoj za dobijanje zahtevanog stepena ugradljivosti i obradljivosti (konzistencije).



MALTERI

- **Gipsni malter** se koristi za unutrašnje malterisanje zidova.
- Pod gipsnim malterom se podrazumeva ili samo mešavina gipsa i vode, ili gipsa, vode i agregata (pesak, mermer u zrnu ili prahu itd.). Nisu pogodni za fasadna malterisanja pošto je granevinski gips neotporan na vlagu, naročito na dejstvo mraza.
- **Krečno-gipsni malter** se koristi za unutrašnje malterisanje zidova. Kreč ima ulogu plastifikatora i poboljšava ugradljivost i obradljivost, a usporava proces vezivanja gipsnog maltera. Za spravljanje ovog maltera koriste se kreč, gips, pesak i voda, sa razmerom mešanja čvrstih komponenti:

$$V_g : V_{hk} : V_p = 1 : 3 : 9, \quad 1 : 2 : 6, \quad 1 : 1 : 5 \text{ i } 1 : 1.5 : 3.$$

- Prilikom izrade ovih maltera prvo se mešaju kreč, pesak i voda, a gips se dodaje neposredno pred upotrebu maltera. Voda se i u ovom slučaju dozira do postizanja potrebne konzistencije.



MALTERI

- **Malteri za zidanje** se upotrebljavaju za zidanje zidova i temelja od kamena, opeka i blokova od pečene gline, i zidova od silikatne opeke, blokova od gas, peno i šljakobetona. Služe za ostvarivanje potrebne čvrstode zida.
- Kao malteri za zidanje mogu se upotrebljavati: krečni malter, krečno-cementni malteri cementni malter.
- Najčešće se pripremaju na gradilištu. Ako se radi o zidanju objekata viših spratnosti i nosedih zidova koriste se malteri boljih mehaničkih karakteristika (cementno-krečni malteri i cementni malteri).
- Portland cementi sa dodatkom pucolana ili sulfatno-otporni cementi koriste se za delove konstrukcija kojise nalaze u agresivnoj sredini.
- U slučaju da su u pitanju niži objekti, za zidanje nenosećih zidova i pregrada koriste se krečni ili krečno-cementni malteri za njihove nadzemne delove, a cementni malter za delove ispod



MALTERI

- **Malteri za malterisanje** služe za izradu ravnih glatkih ili specijalno obrađenih površina zidova.
- Osnovna uloga maltera za malterisanje je zaštita zida od dejstva atmosferskih padavina, povećanje toplotno-izolacionih svojstava i postizanje boljeg estetskog izgleda zidova.
- Dele se u dve grupe - obični malteri za malterisanje i dekorativni malteri, koji se mogu svrstati u specijalne maltere.
- Kao obični malter za malterisanje spoljašnjih površina zidova od kamena, opeke i blokova, i monolitnog betona koristi se krečno-cementni malter, a za donje delove zidova (sokle) tj. one koji su izloženi vlaženju - cementni malter.
- Za malterisanje unutrašnjih površina zidova mogu se koristiti:
 - krečni,
 - krečno-gipsni,
 - gipsni ili
 - krečno-cementni malter.



MALTERI

- **Specijalne vrste maltera su:**
- dekorativni malteri,
- hidroizolacioni malteri,
- termoizolacioni malteri,
- resturacioni malteri,
- malteri za injektiranje,
- malteri za zaštitu od požara itd.



MALTERI

- **Dekoratívni malteri** spadaju u maltere posebnih namena I koriste se za završnu obradu površina unutrašnjih i spoljašnjih zidova. Uglavnom se nanose na zidne površine koje su prethodno obrađene običnim malterom za malterisanje (najčešće produžnim malterom). Završni sloj mora da zadovolji dekorativno - estetske zahteve. U slučaju da se nanosi na spoljne površine zidova, mora istovremeno da poseduje zadovoljavajuću otpornost na atmosferske uticaje, odnosno da ima zadovoljavajuću trajnost.
- U okviru dekorativnih maltera najčešće se koristi beli cement. Dekorativni malteri su po pravilu cementno - krečni malteri i polimer - cementni malteri, a poslednjih godina koriste se i malteri na bazi "čistih" organskih veziva koji se nanose u tankim slojevima (do nekoliko mm).



MALTERI

- Specijalna obrada površina u očvrslom stanju se može izvesti:
- štokovanjem (pikovanjem) površine maltera primenom različitih vrsta nazubljenih čekića, radi dobijanja željene reljefne strukture slika 1,
- "nagrizanjem" površine maltera pomodu kiselina (slika 2) i "nagorevanjem" - čišćenje površine maltera plamenom (slika 3).



Slika 1



Slika 2



Slika 3



MALTERI

- **Hidroizolacioni malteri** se koriste za zaštitu konstrukcije od vlage (bazeni, rezervoari, taložnici, podrumski zidovi i podovi, mostovi, tuneli, potporni zidovi itd).
- Vodonepropustljivi - hidroizolacioni malteri se najčešće pripremaju od cementa, peska, vode i hemijskog dodatka - hidrofoba, a poslednjih godina primenjuju se i cementni malteri modifikovani polimerima i različiti polimerni malteri. Cementni malteri (c:p=1:1 do 1:3) se mogu tretirati kao hidroizolacioni malteri ako se završna površina glača uz dodavanje cementa, do crnog sjaja. Spadaju u grupu krutih hidroizolacija. Hidroizolacioni malteri sa sitnozrnim agregatom (veličine zrna do 3mm) nanose se u nekoliko sloja do debljine 3-5cm, a ako se radi o polimernim malterima onda debljina nanetog sloja obično ne prelazi 6mm. Hidroizolacioni malteri se uvek nanose na prethodno pripremljenu podlogu.
- U uslovima vode pod pritiskom preporučuje se da se hidroizolacioni malter nanese tako da pritisak vode deluje na spoljašnju površinu maltera.
- U ovu grupu maltera spadaju i brzovezujući zaptivni malteri za



MALTERI

- **Termoizolacioni malteri.** Pod termoizolacionim malterima podrazumevaju se kompozitni materijali male zapreminske mase (ispod 1000 kg/m^3). Smanjenje zapreminske mase maltera postiže se na sledeće načine:
- korišćenjem "lakog" agregata (punioca) i/ili povećanjem poroznosti.
- "Laki" agregati su materijali mineralnog ili organskog porekla koji imaju malu zapreminsku masu. Pošto je učešće punioca u ukupnoj zapremini maltera veliko ($>60\%$), smanjenjem zapreminske mase agregata značajno se smanjuje i zapreminska masa maltera. Perlit, ekspanzirani polistiren, ekspanzirana glina, vermikulit, granulirana mineralna vuna, šljaka i tuf su materijali koje se najčešće koriste kao agregat. U praksi se za spravljanje termoizolacionih maltera za malterisanje fasadnih zidova najviše koristi ekspanzirani perlit kao pesak veličine zrna do 1mm .



MALTERI

- **Malteri za zaštitu od požara** se primenjuju kao obloge konstrukcijskih elemenata koje treba zaštititi od delovanja visokih temperatura pri požaru. Kao zaštita nosećih elemenata konstrukcije od požara mogu se koristiti čak i obični malteri za malterisanje (cementni, krečni i produžni), mada su se u praksi kao bolja zaštita pokazali obični malteri na bazi gipsa (krečno gipsni ili samo gipsni malter).
- Za izradu maltera za zaštitu od požara mogu se koristiti i specijalni agregati, kao što su:
 - ložišna i granulirana zgora,
 - šamotni pesak i brašno,
 - azbestna vlakna i azbestno brašno,
 - ekspanzirani perlit i
 - ekspanzirani vermikulit.
- Upotrebom ovih vrsta agregata povećava se požarna otpornost maltera.
- Kao vezivo se, osim gipsa i kreča, preporučuje aluminatni cement.

