

# V. VEZIVA

## 1. PREGLED VEZIV

- veziva = materiali, ki v gradb. povezujejo manjše elemente (agregat, bloke) v večje stavbne zleme (zid, tlak)
- glede na lastnosti, izvor ločimo:
  - ↳ **ZRAČNA VEZIVA**
    - zračno apno, mavec, Sorelov cement
    - anorg. izvor
    - strjujejo se samo na zraku; ne zdrtijo stal. stika z vodo
    - izdelava malte, ometov
  - ↳ **HIDRAVLIČNA VEZIVA**
    - hidraulično apno, cementi
    - anorg. izvor
    - strdijo se na zraku / pod vodo; obstojna tudi če so v stalnem stiku z vodo
  - ↳ **ORGANSKA VEZIVA**
    - katran, bitumen (ali ogljikovodikova veziva)
    - org. izvora (les, premog, nafta...)
    - vodoodbojna - hidroizolacije..., asfalti

## 2. MAVEC

- zračno vezivo; z žganjem ga dobijo iz SADRE
- večanje prostornine pri strjevanju (MODELARSKO GRADIVO)
- ni primeren za zunanje
- **VRSTE MAVCA** (glede na vrsto žganja, vsebnosti vode...)
- ↳ **ŠUKATURNI MAVEC, MODELARSKI**
  - polhidrati, 9% vode, fino mletki
- ↳ **MAVEC ZA MALTE**
  - grobo vezan, daljši čas vezanja
- ↳ **NABOJNI MAVEC**
  - za podloge, estrihe, 3% vode
- ↳ **SOBELOV CEMENT**
  - kot mavec; zračno vezivo
  - za izdelavo magnet. malte
- **UPORABA MAVCA**
  - ↳ klas. material za modeliranje, odlitki
  - ↳ **MAVČNO KARTONSKÉ PLOŠČE** (sest. mavčne plošče; v sudini mavec; površine utegna s kartonom)



↳ STENSKÉ MAVĚNE PLOŠĚ

- predelne stene
- hitro prevzemajo, oddajajo vlago

↳ STROPNE MAVĚNE PLOŠĚ

- pretežno kot visiči strop

3. ZRAĀNO APNO

- izsušišna surovina za pridobivanje gna = **APNEVEC**

- zraĀna apna:

- ↳ BELO APNO
- ↳ DOLOMITNO APNO
- ↳ KARBIDNO APNO

- od surovine do gradnje 3 FAZE proizvodnje:

↳ ĀGANJE APNA

- v jaškastih / vrtilnih peĀeh
- odpravljanje CO<sub>2</sub> iz apnenca
- dobimo ĀGANO ali ĀIVO APNO

↳ GAŠENJE APNA

- dodajanje vode
- dobimo GAŠENO APNO
- koliĀina vode:
  - (v prahu)
  - minin. koliĀina = HIDRATIZIRANO APNO
  - veĀ uode = APNENA KAŠA ali APNENO MLEKO

↳ STRJEVANJE APNA

- kem. reakcija - vodo spet zamenja CO<sub>2</sub> (iz zraka)
- spet dobimo apnenec, ki s svojo kristalasto strukturo deluje kot vezivo

- liše grajene za apneno mato - "preziniti" (odvajanje vlage)

4. HIDRAVLIĀNO APNO

- hidr. apno = apno, ki vsebuje 10/30% hidrav. faktorjev (SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- veĀja odpornost proti atmosferskim - za temeljne zidove, zunanje omete



## 5. CEMENT

### 5.1. TEHNOLOGIJA in UPORABA

- edino žarek kakovostno hidravlično vezivo mineral. izvora
- 1. patent za cement → 1796 (Anglija)
- v 19. stol že 3 vrste cementa
- 1877 - cementarna trbovlje (če zmeraj)

### 5.2. PRIDOBIVANJE

- žganji apnenca → žgano apno → nastajajo gredice (prej so jih odstranjevali kot odpadni material)
- gredice → zmeljajo → vezivo z odlič. hidravličnimi lastnostmi → CEMENT
- SUROVINE - poleg apnenca; snovi s hidravlič. faktorgi: (gline, glin. lapor, glin. škriljavci, lapor, kreča ...)
- zmlete gredice → moka → jo žgejo → dobijo **CEMENTNI KLINKER** v obliki granul
- potem se klinker ohladi, odleti → z dodatkom saone gre zmes v mletje z železnimi kroglami, ki daje fini prah - **CEMENT**

### 5.3. LASTNOSTI

#### ↳ **BARVA**

- zelena siva - črna siva - bela

#### ↳ **KEMIČNA SESTAVA**

- najpom. sestavine - izhajajo iz  $\text{CaO}$  in hidrav. faktorjev

#### ↳ **VEZANJE**

- dodatek vode → začne se vezanje - **HIDRATACIJA**
- na začetku vezanja - plastično; pri koncu zmes otrdi (koniec vezanja po 10h)

#### ↳ **STRJEVANJE**

- po 10 h - cementna kaša otrdi - rast kristalov se nadaljuje
- naraščajoči trdnosti do 20 let in več → **PREDNOST** medtem ko drugimi trdnost upada (jekl., beton)

#### ↳ **HIDRATACIJSKA TOPLOTA**

- nastane pri VEZANJU - posledica = fine razpoke



## ↳ KRČENJE / SRJENJE

- krčaji: takoj pri mešanju z vodo
- vpliv krčenja blažijo agregat in dodatki (armiranih) (masa) prenos napetosti na vso maso - ni razpok

## 5.4. POGOJI ZA KAKOVOST

### ↳ MEHANIČNA TRDNOST

- določanje s preiskav. mešalice cimenta peska in vode
- marka cimenta - tlačna trdnost po 28 dneh

### ↳ FINOST MLETJA

- različne finosti
- fino mletje → višja trdnost, hitreje strjuje, več toplote, več zrn, večja skupna površina → reakcije intenzivnejše

### ↳ PROSTORINSKA OBSTOJNOST

- pomemb. če je cement prevladujoči material (premati, estrihi, podloge, malte, drob. bet. elementi...)
- zaradi razpok, razpadanja...

## 5.5. VRSTE CEMENTA

### ↳ 3 SKUPINE CEMENTNIH SUBSTANC:

#### - PUCOLANI

- mineralne snovi; sami imajo najhujšo vezivno moč
- reagirajo z vodo, apnom → hidraulične lastnosti
- kot dodatki
- pridobivani v naravi; umetno

#### - NARAVNI CEMENT

- z žganjem naravnega apnenca - glinastega kamna
- tu komponente že v pravilnem razmerju (ni treba umetno sestavljati) - REDEK

#### - UMETNI CEMENT

- receptura (apnenec, gips, lapor, drugo...)

### ↳ VRSTE CEMENTA:

#### ↳ PORTLANDSKI CEMENT (PC)

(mletje portlandskega cementnega klinkerja; dodajajo nekaj mavca...)



↳ **METALURŠKI CEMENT**  
(PC + granulirana žlindra)

↳ **BELO CEMENT**  
(različica PC → ta ne vsebuje železovih oksidov; obraj: → bela "kouche" barva)

↳ **ALUMINATNI CEMENT**  
(apnenc + boksit)

↳ odpori proti morski vodi in sorod. substancam  
- **PUCOLANSKI CEMENT**  
- **SULPATNI C.**  
- **SUPER-SULPATNI C.**

↳ za posebne primeri:  
- **CEMENT Z NIZKO HIDRATACIJSKO TOPLOTU**  
- **EKSPANZIVNI C.**

## 6. MALTE - OMETI

### 6.1. TEHNOLOGIJA in UPORABA

- apnena malta - 5800 pr. kr. - tlakovane površine, lepenski vir
- RIMLIJANI - vesplošna uporaba
  - ↳ **RIMSKI BETON** = apnena malta + pucolan + zdrob. opeka
- **OMET** → vloga = prekriva, zašiti hid; poravnava, okras
  - ↳ EGIPČANI → poslikava, dekoracija
  - RIMLIJANI → izdelovali kakovosten omet v 3 plasteh iz marmorne uoke - izredno trdi ometi (podlage za poslikave - ohranile se do danes)

### 6.2. SESTAVA MALTE

↳ **MEŠANO RAZMERJE**  
- razmerji med vezivom in agregatom

↳ **KOLIČINA VODE**  
- odvisno - vrsta veziva, agregata...

↳ **DODATKI**  
- izboljšujejo lastnosti  
- PLASTIFIKATORJI, ADITIVI, HIDROFOBNI dodatki



# 6.3. POGOJI ZA KAKOVOST

- PLASTIČNOST
- LEPLJIVOST
- TRDNOST
- LEP 176 LED
- VODONEPROPUSTNOST

# 6.4. VRSTE MALTA

NE MEŠAMO MALTA S CEMENTOM

- GLEDE NA VEŽIVO:

## ↳ APNENA MALTA

- zidovi iz opeke, kamna, ometavanja
- nizka trdnost, sicer OK lastnosti; široka uporaba

## ↳ CEMENTNA MALTA

- višja trdnost od ↗
- konstr. zidovi, premazi, injekcije, podloge, ometi
- trajna, obstojna

## ↳ MAVČNA MALTA

- mavec + voda
- samo notri; dratja, lepša
- za štukature; šuko-ometi

## ↳ APNENO - CEMENTNA MALTA

- "poderljana" malta
- apno + cement + pesek
- zidanje, ometavanje

- GLEDE NA UPORABNOST

- zidanje
- ometavanje
- izlisciranje
- toplotna zavesila
- zvočna zavesila
- hidroizolacija
- dekorativni omet



## 7. POVRŠINSKA OBDELAVA OMETANIH POVRŠIN

### 7.1. DEKORATIVNI OMETI

- ↳ **GLADKA** površina → zarisana z židar. platno; zaglayina s polno, filcem...
- ↳ **BRIZBAN OMET** → britganji
- ↳ **SGRAFITO** → več plasti barvnega ometa - s praskanjem do želene plasti / barve
- ↳ **SCAGUOLA**
  - stukturno maso v različ. barvah / kosih lepimo na omet
- ↳ **ŠTUKATURO**
  - reliefno oblikovano obrasje (barok)
- ↳ **TERANOVA**
  - tovarniško pripravljene fasadne omet
- ↳ **PLASTIČNI OMET**
  - vezivo = vodna disperzija iz umetnih smol
  - dobre lastnosti

### 7.2. POSLIKAVE OMETOV

- ↳ **SPLOŠNO**: pigment + vezivo; danes pretež. disperzijske barve
- ↳ **FRESKA** (al fresco - "na sveže")  
poslikava na sveži apneni omet
- ↳ **STUCCO LUSTRO**  
na sveži apneni omet; nato zlikan do visokega sijaja, spoliran
- ↳ **STUCCO DURO**  
podobno kot s. lustro; tu osnova = apno + marmorni prah, nekaj marmorca → močno zglajen, spoliran - bleščeč
- ↳ **SEKO SUKARIJĚ** (al secco - "na suho")  
- na suh - navlažen apnen omet z apnenimi barvanji
- ↳ **BARVE**:
  - **KAZEINSKE BARVE**  
od starega veka naprej; vezivo - kazein (beljakovina)



## - SIUKATNE BARVE

- vezivo vodno steklo
- zelo obstojne

## - KLEJNE BARVE

- vezivo klejna voda
- topne v vodi; samo na suhem

## - DISPERZIJSKE BARVE

↳ DISPER. BARVE - z vezivom SVETLENE UMETNE SMOLE - tvorba filma (zelo odporen)

↳ DISPER. BARVE - z vezivom TOPILO; tempera vezivo

# 8. ORGANSKA VEZIVA

## 8.1. KATRA

- pri suhi destilaciji narega premoga, lesa → produkt = TEKOČI KATRA (gost, temno rjav, smrdljiv, oljnat)
- z destilacijo tega dobijo KATRAJSKO SMOLO (ostanek destilacije)
- UPORABA: zaščitni premazi (vlaga); impregnacija lesa; gradnja cest, vezivo za malte, betone
- v primerjavi z bitumnom se hitreje stara, občutljiv na temp. spremembe

## 8.2. BITUMEN

### - ZGODOVINA UPORABE BITUMNA

- že pri Egipčanih (balzamiranci); Mezopotanija, Grki
- v 19. stol. večja uporaba
- 1870 → traveži za tl

- pri normalni temp. tekoča / plastična / trdna snov črne barve; pri višjih temp. se vname

- NARAVNI BITUMEN (čist = REDEK; obič. pomešan z ilovico, peskom)

- UMETNI BITUMEN (ostanek pri destilaciji nafte)

- UPORABA → tl materiali, malte, beton, grad. cest

## 8.3. IZDELKI ZA HIDROIZOLACIJO

- SPLOŠNO: morajo biti: vodoneprop., plastični; obstojni; se dobro lepiti



## BITUMENSKI HI PREMAZI

### ↳ BITUMENSKA RAZTOPINA

- z org. razredčilom → uporaba - kot PREMAZ
- hladni premaz je podlaga za nadaljnje vroče premaze (bitumen, ibitol, bitum. pasta)

### ↳ BITUMENSKA EMULZIJA

- bitumen + voda + emulgator = alkalijsko nilo
- kot hladni premaz - voda izhlapi - ostane tanek sloj bitumna

### ↳ VROČI BITUMENSKI PREMAZ

- več bitumna, gostjši, debeljši varovalni film

## - BITUMENSKE HI ROLE

- bitumen ali katran premazan prek kovilne armature iz utega drugega materiala
- bolj utrjena tl

## 8.4. ASFALT

- ASFALT = droben kamni agregat + kamena moka + organsko vezivo (bitumen, katran)

- za ceste

### - LIVNI ASFALT

- mineral agregat + vezivo
- polaganje v tekočem stanju
- min. poroznost
- UPORABA = zaključni sloj cestišča; pločniki, ravne strehe

### - ASFALNI BETONI

- asfalt. malta + pesek, prod, gramoz  
↳ vezivo (katran, bitumen)
- vroči / hladni postopek
- porozen, vodopropusten