



Šola  
Prenove

# Vrste apnenih malt in izvedb v tehnologiji apna

**Mateja Kavčič, ZVKDS RC**

**Koper, november 2022**





Šola  
Prenove

# ZRAČNO APNO – APNO, KI SE STRJUJE NA ZRAKU

2 osnovni vrsti apnene malte



# Žganje apna

Žganje apna: pri temperaturi 900 - 1200° C traja 4- 6 dni.

Pri žganju na kakovost apna vpliva:

- temperatura žganja
- trajanje žganja,
- kakovost prezračevanja,
- kakovost goriva in kamna.



# Žganje apna

Žgano apno  
skladiščimo na suhem in uporabimo  
za pripravo apnene malte na licu  
mesta: t.i. živo-apnene malte ( hot  
lime mortar)



.... ali  
pa ga ugasimo in uporabimo za  
pripravo apnene malte iz gašenega  
apna (malta iz apnenga testa- lime  
putty mortar)



# Malta iz žganega apna: živo-apnena malta (ali "vroča" malta)

**Živo apno: pesek = 1: 7, gasi v pesku se 3 - 4 dni**





# Živo-apnena malta za zidanje in grobo ometavanje

- Zidanje zidov
- Priporočena **ŽIVO APNENA** malta za popravilo zidov, ki bolje prodre v razpoke
- Zakaj izravnavava?
- ker ometov ne smemo nanašati v neenakomernih debelinah
- sicer se nenenakomerno sušijo in razpokajo



# Gašenje apna



Gašenje apna: dodajanje vode žganemu apnu. Vode veliko, vsaj 3x več od apna.

Kakovost gašenega apna je odvisna od:

- pravilne količine vode za gašenje,
- pravilne temperature ob gašenju,
- velikosti grudic v gašenem apnu,
- čistoče v apneni jami.

# Malta iz gašenega apna: gašeno-apnena malta

gašeno apno : pesek = 1:3 (2,5)

Za kakovost je pomembno:

- priprava peska (ne moker, mešane granulacije, ne preveč "moke", čist pesek)
- priprava apna
- mešanje in uležavanje malte





# Gašeno – apnena malta je malta za finalno ometavanje, dekoracije in profilacije

gašeno apno: fini pesek = 1:2 (2,5) +naravni pigment

Za kakovost je pomembno:

- ne preveč pigmenta (manj od 10%, ker zmanjša delovanje apna)
- priprava peska (enotne granulacije)
- priprava apna
- mešanje in uležavanje malte



**1 : 7**

Negašeno ("živo") apno : pesek

*oziroma*

**1 : 3**

Gašeno apno : pesek

Niso vse malte (in posledično fasade)  
enake glede na tip polnila (peska in  
dodatkov):

Izbor peska vpliva na lastnosti malte

Razlika je odvisna od vrste (lokalnega!)peska in dodanih snovi (že izvorno ali namerno: pucolanov, veziv, armatur, hidrofobnih dodatkov...)

**BARVA  
GLEDE NA  
IZVOR (SESTAVO) PESKA**



**OBDELAVA  
OBLIKA ZRN  
okrogla – oglata,  
rečni - drobljenec**



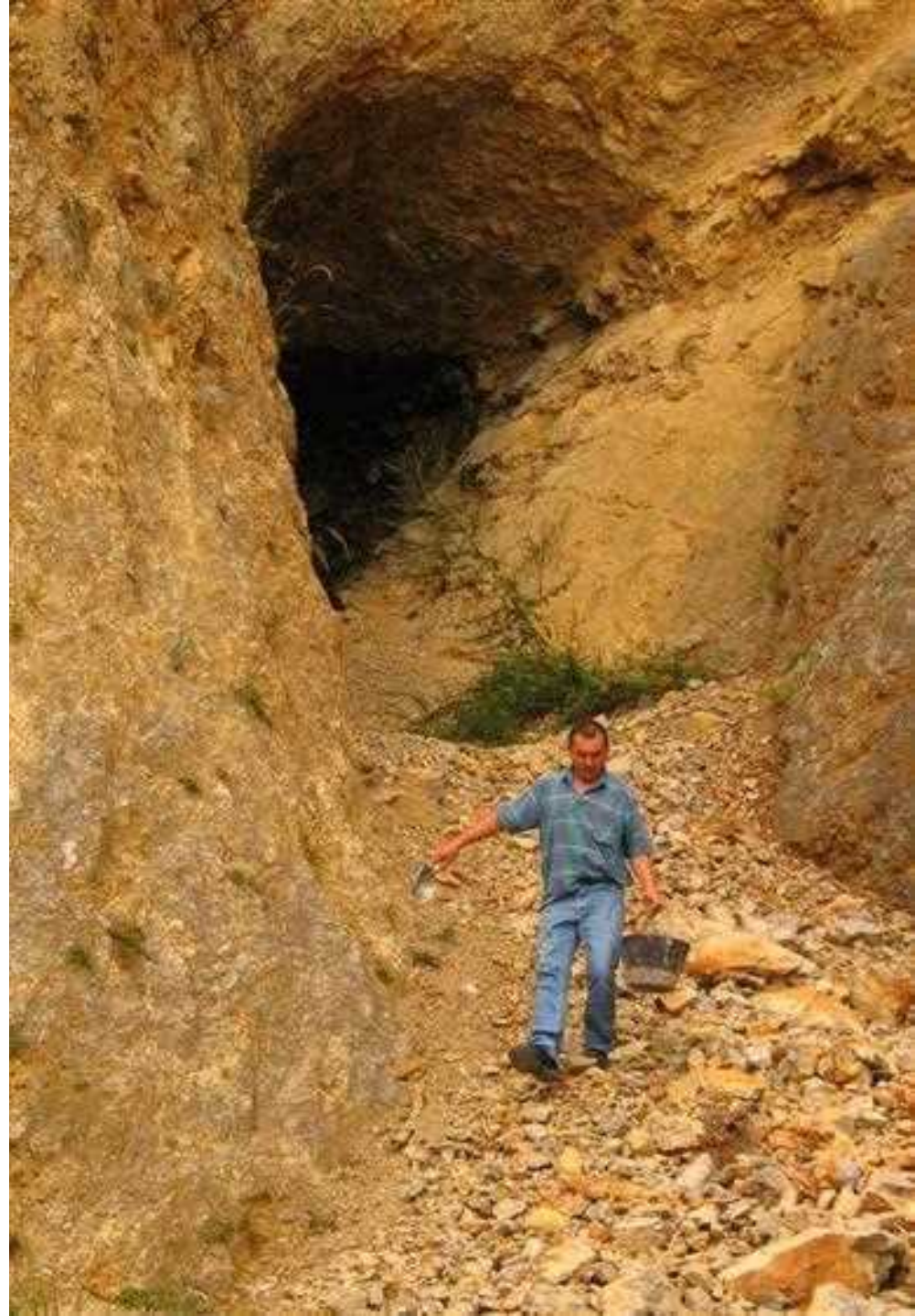
**IZGLED  
VELIKOST ZRN  
granulacija**



**FIZIKALNE PODROBNOSTI  
DODATKI MALTAM**  
pucolani : pospeševanje strjevanja  
drobljena opeka : boljša poroznost  
slama : armatura  
žindra : hidrofobnost  
poper : biocidno sredstvo



pesek:  
izvor  
lokalni



pesek:  
barva



Pesek : oblika zrn  
okrogel (rečni) –

oglat (drobljeni)



pesek –  
velikost zrn





Dodatki - pucolan:  
opečni prah,  
vulkanski prah



# Dodatki – drobljena opeka



# Dodatki – žindra



# Dodatki – slama



# Dodatki : jajca, olja, kri, gnoj...

za različne namene:

- hidrofobnost
- odpornost na soli
- lažjo obdelovalnost
- blokado saj...

Niso vsi ometi enaki glede na način  
izvedbe:

slog narekuje različne tehnologije

Razlika je odvisna od  
časa nastanka → načina izvedbe

“ROMANSKI OMETI “



“GOTSKI OMETI “



“BAROČN I OMETI “



“KLASICISTIČNI  
...MODERNI “ OMETI





Šola  
Prenove

Orodja za izdelavo  
ometov  
in  
dekoracij



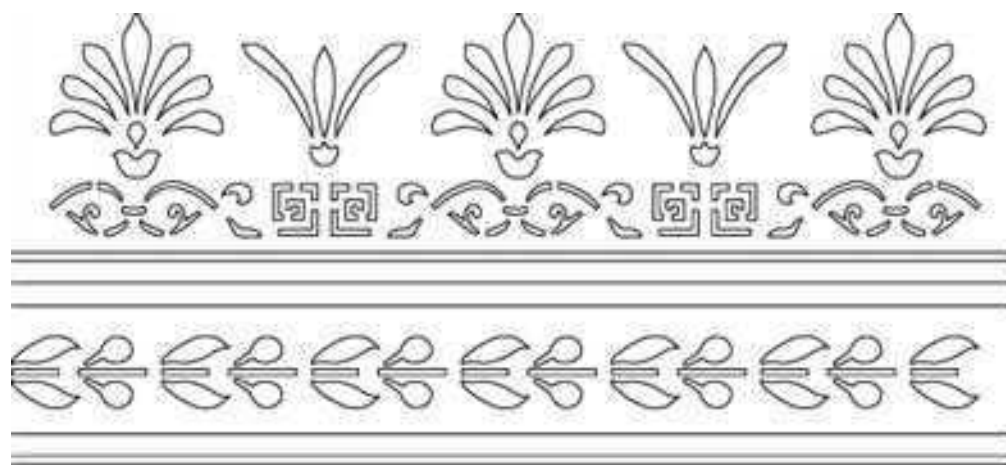


*orodje za  
ometavanje –  
zidarska žlica*



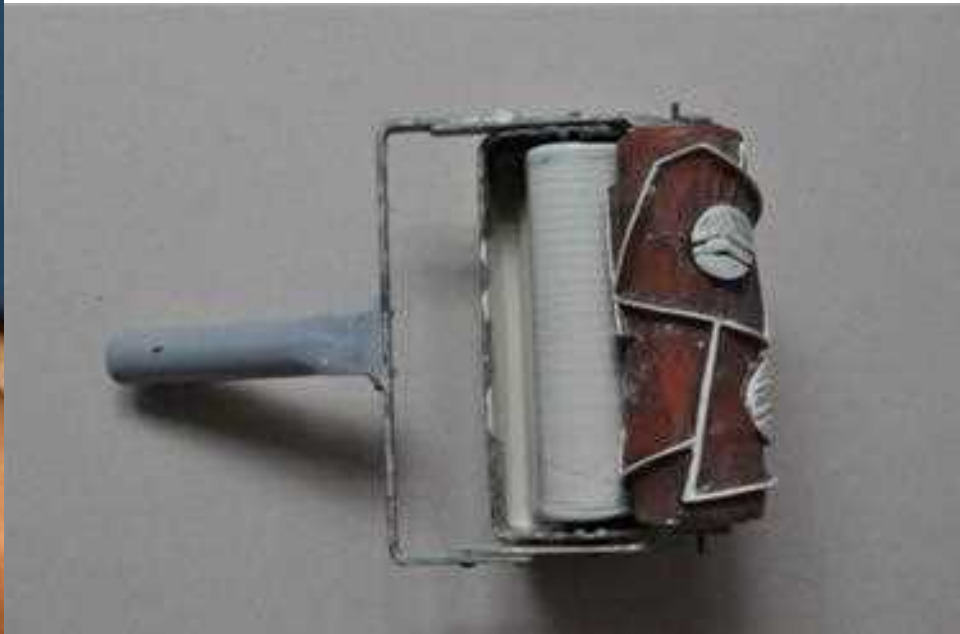
# orodja za slikanje na omet

## - ravnila, šablone



- 2222+5570 (JUB)
- 1095 (JUB)
- siva-barva ometov
- 3361 (JUB)
- 2471 (JUB)
- 4641 (JUB)
- 2031 (JUB)
- 1190 (JUB)

*orodja za slikanje  
na omet – "radli"*



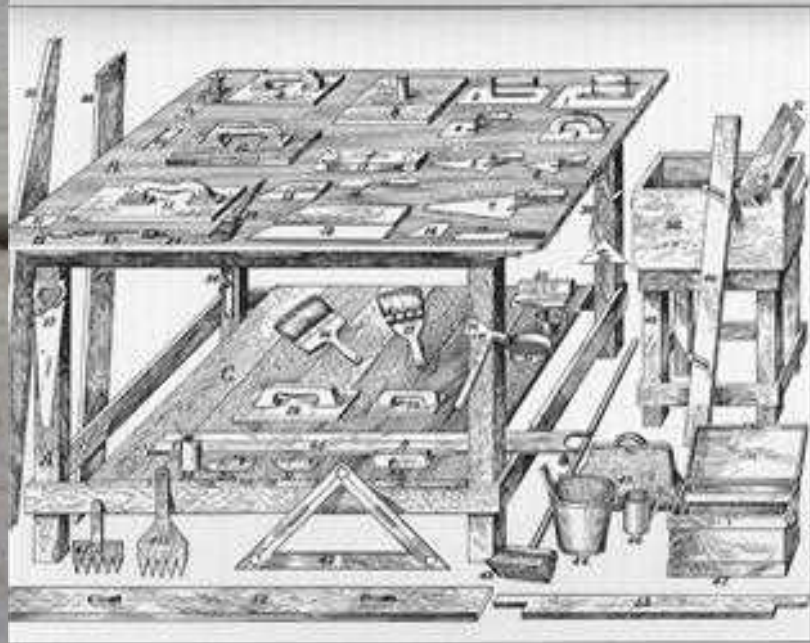
*orodja  
za profiliranje  
ometov –  
izvlečne šablone*



*orodja za  
vtiskanje / vrisanje  
vzorcev v omet*



# *orodja za modeliranje ometov*



# *orodja za oblikovanje sodobnih ometov*





Šola  
Prenove

## Vizuelno prepoznavne značilnosti apnenega ometa





# *nekaj vizuelnih lastnosti apnenega ometa: posledice staranja*



mrežasto  
razporejene  
razpoke,  
**običajno**  
zapolnjene z  
raztopljenim  
apnom =  
samoobnavljanje

*nekaj vizuelnih lastnosti  
apnenega ometa - posledice klime*



**vrtnčasti vzorci,  
posledica  
reakcije z  
mikroklimo**

# nekaj vizuelnih lastnosti apnenega ometa: dodatki maltam



- 1 vidne grudice nezgašenega apna - običajno malta iz živega apna ali slabo ugašenega, neprepasiranega apna**

- 2 vidni dodatki opeke, drobljene ali v prahu - za hitrejše strjevanje (puzolan) ali boljšo paropropustnost**



- 3 vidni dodatki žlindre- za boljšo odpornost na vlago**





*nekaj vizuelnih  
lastnosti  
apnenega ometa:  
neravna površina*

Omet sledi reliefu podlage –  
zato ker se enakomerno  
strjuje le v enako debelem  
nanosu.

- izravnavanje na  
neenakomerni podlagi  
**zahteva daljši čas izvedbe,**  
- kadar so želeli izdelati  
ravno fasado, je bila ravna že  
**podlaga (zid).**

*nekaj vizuelnih  
lastnosti  
apnenega  
ometa:*

**Vrasi dekorativnih  
členov. Teh ni mogoče  
narediti v cementni  
omet – ker se prehitro  
strdi!**

**Prav tako ne zahtevnih  
dekoracij, ki zahtevajo  
čas.**

**Cement (gips, itd.) se  
strdi preden ga  
izoblikujemo.**



Zakaj je raba apna pri prenovi tako pomembna?

# Industrijski cement se je množično uporabljal pri obnovi zadnjih 50 let

## Slabosti:

- ker vsebuje soli, poveča srk vlage iz tal,
- ne prepušča pare, zato zid ni paropropusten, vlaga se zadržuje v njem,
- je trd in tog, zato mehkejši material ob njem propade – celo zid,
- hitro trdi, zato ga je težko dekorativno obdelovati.

Sodobni materiali reagirajo drugače od tradicionalnih, ker niso paropropustni vnašajo nove probleme, slabšajo mikroklimo stavb, povzročajo škodo.



# Zakaj je industrijsko pridelano apno / NHL za spomenike manj primerno?

I. Ker je unificirano za vso stavbno dediščino in se težko prilagaja lokalnim posebnostim:

1. malo razpoložljivih granulacij peska
2. industrijsko izbrana vrsta peska
3. fiksna razmerja mešanic

II. Ker ne poznamo njihove prave sestave:

1. kljub zagotovitvam prodajalcev sestavine niso preverljive – dodatki niso znani
2. izkušnja: ker vsakih 10 let na novo ugotavljamo, da nekaj “ne štima”

Primerno je le, kadar izvajalec ne pozna apnene tehnologije





# Apno

## Zakaj je primerno za obnovo?

- I. Ker je z njim grajena večina naše stavbne dediščine, z izjemo gradnje v 20. stoletju - in zato tehnološko "kompatibilno"
- II. Ker je zdravo gradivo :
  1. je razkužilo
  2. ker omogoča zidovom prehajanje pare – je paropropustno
  3. je združljivo z drugimi naravnimi gradivi – kamnom, lesom, opeko, glino, slamo, žimo...
  4. ker se "samoobnavlja"
  5. ker je trajnostno (pri strjevanju veže CO<sub>2</sub>)
- III. Ker je prilagodljivo karakteristikam vsakega spomenika posebej
- IV. Ker je pridelano doma, je lokalno, je avtohtono.



# Pasti

## *Garancije javnih naročil in gradbene prakse?*

- I. Kako priskrbeti specifikacije / tehnološke liste?
  - voda, pesek, apno : vsaka sestavina ima lahko svoj tehnološki list
- II. **Izboljšati znanja in povečati zanesljivost izvedb : garancijo lahko da vsak izvajalec, ki obvlada izvedbo**
- III. **Katera garancija je trajnejša: 5- 10 let na izvedbo ali 500 let trajanja obstoječega?**

# Primerjave?

Apno je v konservatorstvu hit zadnjih 20 let. Koliko imamo primernih izvedb mi in koliko drugje?

Npr. Kutna Hora – v celoti restavrirani in v apneni tehnologiji izdelani fasadni nizi



# Primerjave?

Piran – ulični niz: 1 fasada (Benečanka) izvedena v apneni tehnologiji



# *Kako lahko napredujemo?*

*Izboljšati poznavanje in izkušnje z izvedbami*

- I. **Popularizacija apneničarjev, spodbujanje nabave domačega apna**
  
- I. **Širjenje znanj :**
  1. Šola prenove/delavnice po regijah
  2. Udeležba na mednarodnih delavnicah
  3. ALU – restavratorji - **širitev specialističnih znanj na stavbne materiale**
  
- III. **Zahteva v KVP po usposobljenih izvajalcih:**
  1. MK – lista usposobljenih izvajalcev
  2. Nacionalna poklicna kvalifikacija

*NACIONALNA POKLICNA KVALIFIKACIJA :  
POKLICNI STANDARDI so pripravljene  
že od leta 2003*

<b>ZIDAR</b>	– RESTAVRATORSKI SODELAVEC
<b>KAMNOSEK</b>	– RESTAVRATORSKI SODELAVEC
<b>PEČAR</b>	– RESTAVRATORSKI SODELAVEC
<b>SLIKOPLESKAR</b>	– RESTAVRATORSKI SODELAVEC
<b>MIZAR</b>	– RESTAVRATORSKI SODELAVEC
<b>KLEPAR</b>	– RESTAVRATORSKI SODELAVEC
<b>KROVEC</b>	– RESTAVRATORSKI SODELAVEC

**<https://npk.si/>**



Šola  
Prenove

Hvala za pozornost!

