

Mateja Kavčič

## Konserviranje – restavriranje ometov po načelu minimalnega poseganja

UDK 719+7.025.3/4

UDK 719:72.012.6

UDK 7.025.3/4:72.012.6

UDK 692.23.059

**Ključne besede:** minimalni poseg, povratnost posega, konserviranje-restavriranje, združljivost gradiv, omet, tehnologija apna, žrtvovani sloj

### Povzetek

Članek je namenjen vsem, ki pri svojem delu s stavbno dediščino pogrešajo tehnološka navodila za konservatorsko-restavratorske postopke. Pisan je v dveh delih: v prvem so orisani temeljni principi konserviranja-restavriranja v arhitekturi, v drugem pa so v obliki priročnika ponazorjeni postopki minimalnega poseganja na fasadi. Namen članka je odgovoriti na najpogostejša vprašanja: zakaj uporabiti apno, kakšna je receptura za apneni omet, kako ohraniti originalne omete? Odgovora ni mogoče podati le z razmerji veziva in peska, temveč s podrobnimi navodili, katerih upoštevanje je pogoj za kakovostno izvedbo. Izvedba v apneni tehnologiji je postopek, v katerem so ključni:

- način priprave apnenega gradiva,
- ustrezna klima,
- čas izvedbe in
- negovanje po aplikaciji.

Postopek konserviranja-restavriranja temelji na pristopu, s katerim ne odstranjujemo originala, oziroma vanj minimalno posegamo. Uporaba tradicionalne tehnologije je izbrana zavestno – ker je združljivost gradiv skozi stoletja preverjena in njihove odzive na vplive iz okolja poznamo. Zato dolgoročno vnaša najmanj neznank in tveganj zaradi nezdružljivosti originala z novimi gradivi.

### Načela ohranjanja stavbne dediščine

Eno od pomembnih spoznanj konservatorsko-restavratorske stroke je, da je uporaba neprirodnih materialov pri posegih lahko škodljiva za original. To na žalost ugotavljamo sami

na mnogih umetninah in stavbah, ki so bile restavrirane v zadnjem stoletju, potrjeno pa je tudi v raziskavah mednarodnih inštitucij<sup>1</sup> in v razvoju konservatorske teorije, v kateri stroka kljub že velikokrat napisanim temeljnim principom v konservatorstvu ponovno interpretira postopke, ki vodijo v ohranjanje avtentičnega gradiva.<sup>2</sup> Materiali imajo v arhitekturi enako pomembno vlogo kot v drugih konservatorsko-restavratorskih področjih, vendar je prav tu opaziti največje zanemarjanje temeljnih principov poseganja v original. V svojih izhodiščih tako tehnologija konserviranja-restavriranja stavbne dediščine temelji na posegih, ki delujejo po načelih združljivosti materialov (kompatibilnosti), povratnosti postopkov (reverzibilnosti) in nanosa žrtvovanega sloja («sacrificial layer»), s čimer zaščitimo original.<sup>3</sup> Konservatorsko-restavratorski poseg je tako utemeljen v smislu vzdrževanja (popravi z enakim, kot je narejeno!), in ne v smislu »obnavljanja«. Koncept vzdrževanja je namreč najbližji cilju ne posegati v avtentičnost spomenika, hkrati pa tudi načelom trajnostnega razvoja, ki so:

- zagotavljanje kakovostnega bivalnega prostora,
- ohranjanje obstoječe obremenitve okolja,
- sonaravno gradnja in raba energije,
- raba zdravju prijaznejših, obnovljivih gradiv in njihova reciklaža.

Minimalno poseganje je zato vedno najmanj tvegan<sup>4</sup>, pa tudi najcenejši pristop, saj se z njim omejimo na tiste posege, ki bodo vnesli najmanj novih neznank. Vsi tudi vemo, da vsak, tudi zelo minimalen konservatorsko-restavratorski poseg do določene mere spremeni original, zato je v stavbni dediščini zaradi kompleksnosti posegov toliko bolj neizbežno preverjanje načrtovanih posegov z navedenimi načeli.

## Vrednotenje pomena gradiv v slovenskem konservatorstvu

V slovenskem arhitekturnem konservatorstvu je očiten problem v vrednotenju avtentičnih gradiv, tako v njihovem tehnološkem kot likovnem, vsebinskem in zgodovinskem smislu. Znano je, da z vsako »obnovo« spomenik izgubi del svoje vrednosti, kajti izgubi del originalnih sestavin. To je dejstvo, ne more pa biti izgovor. Ta izguba namreč postaja tudi komercialna, ne le simbolna in estetska. Zanimivo je, da je ta problem vsem razumljiv, kadar gre za umetniško delo ali antikvitetu, nikakor pa ga ne znamo povezati s stavbno dediščino. Neupoštevanje avtentičnega dokazujejo obsežni gradbeni posegi na spomenikih, ki se izvajajo tudi, ko to ni nujno potrebno.<sup>5</sup> Opazno je, da so kljub dogovorjenim metodam dela v stroki odločitve o posegih prepuščene gradbeništvu, ki je rutinsko, odvisno od tržne ponudbe materialov in znanja izvajalcev ter naravnano k velikim investicijam. Gradbeno naravnane izvedbe vnašajo poleg nezdružljivih gradiv in konstrukcij tudi zanimiv paradoks: garancijske roke, ki zagotavljajo na primer deset let trajanja novih gradiv, in to na objektu, ki stoji stoletja!? Zaradi teh okoliščin je prodreti z metodo vzdrževanja spomenikov namesto njihovega obnavljanja skorajda nemogoče.<sup>6</sup> A da ne bo glavni krivec druga stroka, se je treba ozreti tudi vase. Tudi konservatorstvo in konservatorstvo-restavratorstvo sta naravnana v zaupanje v sodobne sanacijske rešitve. Eden od vzrokov je usmerjenost konservatorske stroke v »ustvarjalnost«, ki se bolj kot z ohranjanjem dediščine ukvarja s sodobnimi »interpolacijami«, ki na koncu preglasijo, ali še huje, spremenijo spomenik. Nič nimam proti ustvarjalnosti, toda ali ti posegi omogočajo reverzibilnost? Vzroki so tudi v pomanjkanju tehničnih znanj nekaterih vodilnih strok, privzgojena restavratorska od-



govornost za trdno izvedbo, ki mora biti predvsem trajna, in ne nazadnje estetsko merilo. Priznati moramo, da nam patina, star videz, obledele barve in sledi obrabe na gradivih še zdaleč ne pomenijo lepote, kar nas vodi v posege, ki so bližje obnovam kot konserviranju. Za te posege se je v mednarodnem prostoru uveljavila oznaka »over restored« – preobsežno restavriranje, ki je tudi naša šibka točka.<sup>7</sup>

## Značilnosti apnene tehnologije in njena (ne)združljivost s cementno

Angleška konservatorska stroka je pred 20 leti začela obširno kampanjo za razumevanje tradicionalnih tehnologij gradnje; širila jo je pod krilatico »Dovolimo stavbam dihati!«<sup>8</sup> in z njo utemeljevala zakonitosti tradicionalne gradnje z gradivi, katerih osnovna značilnost je paropropustnost. Apno kot porozno vezivo omogoča prehajanje vlage in zraka, kar je v tehnologiji historične gradnje ključnega pomena. Problem paropropustnosti je hitro opazen na ometih, kar je industrijska proizvodnja gradiv kmalu ugotovila in začela izdelovati sanirne omete. A ne gre le za stavbni ovoj iz ometa, temveč za celoten konstrukcijski sistem od zunanjega beleža in ometa prek sestave zidu, lesenih in zidanih konstrukcijskih elementov ter notranjih ometov in beležev. Celoten sistem deluje paropropustno, in ker je bilo stavbam v vsem njihovem obstoju do danes »dovoljeno dihati«, so njihove sestavine omogočile medsebojno ohranitev. To je tudi eden od vzrokov, da so se nam ohranile tako dolgo. Z uporabo paronepropustnega materiala (ki je lahko cementni omet, akrilni belež, kovinski nosilec, armiranobetonska plošča in podobno) prekinemo to medsebojno uje-manje in delovanje gradiv ter povzročimo, da se v stavbi spremenijo mikroklima, vlažnost, zmanjša se sposobnost akumulacije toplote, poveča se vsebnost zdravju škodljivih primesi in razvoj bioloških organizmov. S tem tvegamo posledice poslabšanja in poškodovanja ali celo uničenja originalnih gradiv. Če razumemo potrebo stavb po »dihanju«, torej temeljito razmislimo, ali je vgradnja katerega koli sodobnega gradiva vanjo utemeljena. Spoznanje medsebojne škodljivosti nezdružljivih materialov je izkustveno in znanstveno preverjeno.<sup>9</sup>

Apneni omet ima s svojo poroznostjo temeljno lastnost »sanirnega« ometa, kajti že mikroskopski pogled v njegovo sestavo dokazuje vsebnost praznih mest, v katerih se lahko skladiščijo soli na enak način kot v sanirnih ometih.<sup>10</sup> Ima pa tudi druge značilnosti: njegovo strjevanje je sicer počasno, a trajno. Omet se pri nanosu na zid strdi na zunanji površini in na stiku z zidom, v sredini svoje mase pa je mehkejši in v njem se pod vplivom ozračja (prehajajoče vlage, ki raztaplja, in ogljikovega dioksida, ki strjuje) konstantno izvaja strjevanje apnenih delcev. Ti zapolnjujejo tudi eventualne razpoke v masi malte, ki nastajajo na primer zaradi raztezanja gradiv ali posedkov. To je tako imenovano »samobnavljanje« apna in ustvarja sčasoma vedno tršo malto. Malta v apneni tehnologiji nima samo vloge trdne povezave (kot cementna), temveč vlogo polnila, ki omogoča prehajanje pare, prevzemanje raztezkov v gradivih in elastičnosti celotne konstrukcije. Na te lastnosti ima ključni vpliv postopek izvedbe, ki mora omogočiti počasno, a trajno strjevanje na zraku. Najodločilnejšo vlogo v procesu strjevanja imajo primerna temperatura in vlaga ter negovanje ometa – nadzor že nanesenega ometa, vlaženje ter zaščita odra s tkanino. Pri izvedbi z apnom je treba na strditev čakati v vlažnem ozračju tudi po več dni, da lahko nadaljujemo delo. Debelina nanasene plasti je omejena, ker sicer sami onemogočimo do-stop zraka in strjevanje malte. To pomeni počasnejše delo, počasnost izvedbe v apnu pa je



tisti psihološki moment, ki ga izvajalci ne sprejemajo, kajti vajeni so cementne tehnologije z bistveno hitrejšim postopkom. Cementna tehnologija ima diametralno nasprotno značilnosti od apnene: njeno strjevanje omogoča voda, ne zrak. Strjuje se hitro, zahtevano trdnost dobi v 28 dneh, nanosi so lahko bistveno debelejši, material ni porozen, zatrdi po celotni svoji masi ter je zelo tog. Zato je neelastičen in paronepropusten. Cementna tehnologija je uvedla rutino hitrosti ter drugačno razumevanje odnosa med gradivom in vezivom. Malta je v tem primeru vezivo, ki povečuje trdnost celotnega gradiva, ne omogoča pa »dihanja«, raztezanja in elastičnosti konstrukcij.

## Posegi, ki ščitijo original

Uporaba dveh materialov, trdega in mehkega enega ob drugem pomeni, da bo trši preživel na račun mehkejšega. Če smo torej stari omet popravili s tršo cementno malto ali kamen zlepili s trdnejšim lepilom od kamna samega, to pomeni, da bo »šibek« original propadel prej od novega dodanega in nam bo v prihodnosti ostalo samo še popravilo, original pa bo izginil. To pa verjetno ni naš cilj. Če dodamo šibkejšo vezivo, bo to sicer propadlo hitreje, a bo s svojim propadanjem pravočasno opozorilo na ogroženost originala. Tako trdnost in obstojnost nikakor nista prvenstveni kategoriji pri izbiri gradiv za konservatorsko-restavratorski poseg. Pomemben je izbor takega gradiva, ki bo omogočil vzdrževanje originala in njegovo preživetje.

Zaščito originala pred nadaljnjim propadanjem predstavlja tudi uporaba žrtvovanega sloja (»sacrificial layer«).<sup>11</sup> Opravičljivo ga je uporabiti kot preventivo in kadar so plasti fasade poškodovane do te mere, da njihovo konserviranje zaradi izpostavljenosti ni mogoče. Žrtvovani sloj ometa je na primer fasadni omet, preplasten čez stari omet kot njegova zaščita. Primer žrtvovanega sloja je talni zidec (»cokl«) iz apnenega ometa, za katerega vnaprej vemo, da ne bo trajen, a je vseeno primernejši za zid kot katero koli drugo gradivo. Ali tanek sloj ometa ali beleža čez površinsko preperel peščenjak, katerega utrditev z drugimi sredstvi je problematična. Nehote so vlogo žrtvovanega sloja v preteklosti odigrali beleži ali ometi, ki jih danes odstranjujemo in pod njimi odkrivamo pisane barve poslikav.<sup>12</sup> Žrtvovani sloj je nanesen v tehniki in materialu, ki je namerno šibkejši, bolj porozen, manj trajen, zlahka odstranljiv oziroma vnaprej žrtvovan z namenom zaščite vseh plasti pod seboj. Poseg, ki omogoča povratnost (reverzibilnost) v predhodno stanje. Vnaša pa seveda nekaj novih metod dela. Ena od njih je stalen nadzor in vzdrževanje, ki je v arhitekturnem konservatorstvu na žalost nismo vajeni. Ter druga, drugačen koncept poseganja v dediščino, ki ga lahko ponazorim z vprašanjem: ali je konservatorska stroka danes zmožna zatreto slo po odkrivanju in prezentiranju spomeniških vrednot ter prekriti original z žrtvovanim slojem, če je s tem posegom večja verjetnost, da bo manj spremenjen dočakal prihodnje generacije?

## Zaključek

Številni neuspešni poskusi obnov fasad s sodobnimi gradivi, četudi deklariranimi kot »primerni za sanacijo«, so samo potrditve zgoraj navedenih izhodišč. Raba sodobnih gradiv je vnesla nove probleme, poleg tehnoloških nedvomno spremembe pristnosti spomeniških

gradiv, enotne izvedbe pa so povzročile tudi poenotenje videza spomenikov.<sup>13</sup> Kako se bodo za nami konservirale-restavrirale že obnovljene fasade, se ne sprašujemo, nedvomno pa bo zaradi marsikaterega »restavratorskega« postopka, ki ga uporabljamo danes, zelo težko že samo raziskati njihovo predhodno stanje. Na podlagi teh izkušenj je razvita tudi metoda konserviranja-restavriranja ometov, ki je bliže vzdrževanju kot temeljitim obnovam in je podana v nadaljevanju. Skupna izhodišča so:

1. znebiti se je treba predstave, da mora objekt po posegu zablesteti obnoven. Objekt je star, in to je ena od njegovih kakovosti. Naprej ga moramo predati z ohranjenimi prvinami, med katerimi so tudi uporabljena gradiva, konstrukcijske izvedbe, tehnologija gradnje. Izvedbe v apneni tehnologiji so zaradi izgube tradicionalnih znanj, neznanja uporabe naravnih materialov in zaradi številnih obnov, ki so to tehnologijo nadomestile s sodobno (apneno cementno), postale redkost. Fasad v apneni tehnologiji je ohranjenih še zelo malo, zato so že zaradi tega dejstva vrednota. V sebi hranijo sporočila, ki jih danes ne razumemo in cenimo, a jih bodo v prihodnosti cenili tisti, ki jim odgovorno predajamo svojo zapuščino;

2. popravljamo le poškodovane dele. Zaradi nekaj uničenih delov še ni treba menjati celotne izvedbe. S pomočjo ometov in malt je mogoče brati razvoj objekta in dobiti primerjalno gradivo. Če jih odstranimo ali z dodajanjem novih sestavin spremenimo, smo spremenili podatke, ki jih za nami ne bo mogel nihče več razbirati;

3. popravila se izvajajo po principu: popravi enako z enakim, ne uporabljaj novih tehnologij brez tehtnih argumentov, da je to neizogibno! Pravilno izdelani apneni ometi se s časom vedno bolj strjujejo in postajajo bolj kakovostni<sup>14</sup>, zato ni razloga, da se odstranjujejo in nadomeščajo z novimi. Celo novi apneni ometi so (ker so mlajši) slabši od dobro ohranjenih starih;

4. če je vgradnja sodobnih sestavin nujna, naj bo taka, da ne uniči originala in jih lahko brez škode pozneje odstranimo. Prihodnje generacije bodo poznale boljše tehnologije in drugače vrednotile dediščino, torej jim omogočimo, da vsaj brez večje škode odstranijo naše napake.

## Priloga: Navodila za konserviranje-restavriranje ometov

Cilj konserviranja-restavriranja je ohraniti original po kriterijih minimalnega poseganja vanj, povratnosti postopkov (reverzibilnosti) in uporabe združljivih materialov (kompatibilnosti). Fasado je po opisani metodi mogoče restavrirati ob obvladovanju tehnologije gradnje in ometavanja z apnom.<sup>15</sup> Glede na različne stopnje in vrste poškodovanosti je podana v sedmih navodilih. V zaključku (točka VIII) so orisana splošna navodila za izvedbo v apneni tehnologiji, brez upoštevanja katerih je vsak poskus izvedbe obsojen na neuspeh.

### Navodilo I: Pregled fasade, določitev poškodb in postopkov

Nadzornik in izvajalec skupaj pregledata stanje ometov. Na fasadi se označijo:

- deli originalnih ali kakovostno obnovljenih delov, ki se zaščitijo in ohranijo,
- deli ometa, ki ima poslabšano lastno vezivnost (šibki omet),
- zaplate odpadlega ometa ali ometa v neustreznem materialu (apnencementni in drugi ometi),



- zaplate površinsko krhkega ometa, ki se drobi, praši ali kruši,
- zaplate ometa z razpokami in manjkajočimi deli,
- zaplate, ki odstopajo od podlage, in drugo.

Izvajalec mora imeti pregledno sliko poškodb na ometu, kajti to mu določa postopke, ki jih bo izvajal na posameznih mestih.

### **Navodilo II: Izvedba postopkov na mestih ohranjenih kakovostnih ometov**

Ometi, ki so trdni in kvalitetno izvedeni, ostanejo nedotaknjeni. S ščetkanjem ali blagim vodnim curkom se očistijo, vendar samo, če je to potrebno. Očistijo se slabo vezani beleži, prah, lišaji ali nečistoče, ki škodijo obstojnosti ali estetiki ometa. Metoda čiščenja se določi s preizkusi na kraju samem. Preveri se suho čiščenje s krpo ali gobico, z radirko (predvsem v področju poslikav), s celuloznimi oblogami (v primeru vsebnosti nečistoč in soli), z rahlim curkom vode, sirkovo krtačo in podobno. Čiščenje ne sme puščati sledov na ometu. Samo v trdovratnejših primerih je mogoče bolj grobo čiščenje, vendar je treba predhodno preveriti možne posledice. Nekatere beleže (na primer silikonske) je mogoče odstraniti s kemičnimi sredstvi (lavo in podobnim), vendar uporaba teh sredstev pusti posledice v poroznem ometu, zato se čiščenje izvaja le s sprotnim preverjanjem naravoslovnih preiskav. Če bi se pri delu poškodoval omet, je bolje ne čistiti.

### **Navodilo III: Izvedba postopkov na mestih slabe vezivnosti in bazičnosti ometa**

Omet, ki je prhek in je skozi stoletja izgubil bazičnost, se utrjuje. Utrjevanje se izvaja z apneno vodo (glej razmerje v splošnih navodilih), ki se enakomerno razpršuje po celotni površini. Postopek se ponavlja dva- do trikrat dnevno več dni, vmes se meri pH-vrednost. Ker je vsebnost kalcija v apneni vodi nizka, se omet utrjuje zelo počasi. Včasih je treba postopek ponoviti tudi do 90-krat, kot v primeru fasade v Češkem Krumlovu.<sup>16</sup>

### **Navodilo IV: Izvedba postopkov na mestih odpadlega ometa ali neustreznih materialov**

Na delih, kjer so zaplate ometa že odpadle, se izvede nov omet, rekonstruiran po obstoječem. Zaplate, ki so bile že zapolnjene z neustreznimi gradivi, se odstranijo do prve plasti apnenga ometa ali do zidu. Nov omet se izvede v čisti apneni tehnologiji po plasteh od zapolnjevanja stikov v zidu, grobega ometa in zaključne plasti. Pomembne so ustrezne debeline nanosov in strditev posamezne plasti pred nanosom naslednje. Vsi ključni podatki (oblika in velikost zrn, barva peska, prisotnost zrn apna, dodatki opeke, vlaken in podobno) so na originalu in jih je mogoče določiti z natančnim pregledom.<sup>17</sup> Skupaj z izvajalcem se poišče ohranjen del originalnega ometa in zidarske malte in na njihovi osnovi se določi sestava malt. Pozoren je treba biti na razlike v maltah; malte za zidanje in grobo ometavanje so običajno iz živoapnene malte, zaključni ometi pa iz malte iz gašenega apna. Na podlagi pregleda se poišče soroden pesek po možnosti lokalnega izvora, čim bolj podobne zrnatosti, oblike in barve, ter pripravi mešanica, ki bo po barvi, trdoti in strukturi najbolj ustrezala originalnemu ometu. Dodajanje cementa, akrilov in podobnih dodatkov v malte nikakor ni dopustno, ker ustavi proces strjevanja z ogljikovim dioksidom in dolgoročno

poslabša kvaliteto izdelka. Vzorci malt se pripravijo na zidu in potrdijo pred izvedbo. Pri globokih poškodbah je treba najprej obšiti robove originala, nato se apneni omet nanaša po plasteh. Končno površino novega ometa je treba prilagoditi ohranjenemu originalu, te tehnike so različne in odvisne tudi od iznajdljivosti zidarja:

- spraskanje površine z žlico na grobo,
  - zalikanje površine z žlico,
  - glajenje površine z gobo, desko,
  - premaz z redko apneno maso in podobno.
- Način izvedbe apnenega ometa je opisan v splošnih navodilih na koncu prispevka.

#### **Navodilo V: Izvedba postopkov na mestih, kjer so netrdni, prhki ometi**

Kjer se ometi površinsko drobijo, prašijo, krušijo in so zelo slabo vezani, se omet predhodno utrdi (glej točko III) ter preplasti z žrtvovanim slojem. Pred nanašanjem ometa se spodnja plast večkrat naprši (s pršilko, ne z močnim curkom) z apneno vodo, še posebej na robovih, kjer se stika z ohranjenim delom. Preplastí se s tankim slojem ometa, ki naj ne bo trši od originala. Debelina dodane plasti ne sme segati čez debelino originala; če struktura ohranjenega originala zahteva, se površina obdela na enega od zgoraj opisanih načinov in tako čim bolj izenači z originalom.

#### **Navodilo VI: Izvedba postopkov na mestih razpok**

Omet se na površini očisti z eno izmed prej omenjenih metod. Drobne razpoke v ometu, skozi katere lahko vstopa voda, se spihajo in okrtajo s sirkovo krtačo, iz njih se odstranijo pesek in ostanki ometa, navlažijo se z apneno vodo. Nato se vanje z zidarsko žlico ali gladilko vtiska mešanica gašenega apna z dodatkom kamene moke. Odvečno apno, ki se nabere na površini, se sproti odstranjuje z gobico. Večje razpoke se očistijo in zapolnijo z apneno malto po postopku, opisanem v točki IV.

#### **Navodilo VII: Izvedba na mestih, kjer zaplate ometa odstopajo od podlage**

Mesta, kjer omet odstopa od podlage, se injektirajo. Ugotovimo jih s pretrkavanjem. Predvsem je treba injektirati na zaplatah, kjer za sloj ometa skozi razpoke lahko vstopa voda, zaradi katere bo sloj propadel. V primerih, kjer manjša zaplata votlo doni, a je homogena z ostalim ometom, injektiranje ni obvezno.

Injektira se z injektirno maso, s katero napolnimo prazen prostor med podlago in plastjo ometa. Postopek injektiranja zahteva preciznejše delo in opazovanje posledic: injektirne mase ne sme biti ne preveč ne premalo! Robovi zaplate, kjer se injektirna masa lahko izceja, se predhodno obšijejo ali začepijo s kosi čistega papirja. Injektira se vedno od spodaj navzgor, torej se na zaplato začne vedno na spodnjem mestu. Najprej se vmesni prostor, če je mogoče, spiha. Nato se spere in navlaži z vbrizganjem apnene vode, ki ji za boljšo fluidnost dodamo nekaj čistega alkohola. Počaka se, da omet vpije vlago. Nato se vbrizgava apneno mleko v približni količini kot apnena voda, ki zapolni manjše razpoke, in nazadnje apnena masa, vse dokler ne zapolnimo votline. Če injektiramo večjo količino materiala, je treba injektirati s prekinitvami in vmes pustiti, da se masa strjuje. Pri injektiranju lahko



uporablamo le injekcijsko iglo ali (predvsem pri večjih razpokah) namestimo cevke. Vse apno mora biti prepirano skozi fino sito, sicer se injekcija stalno maši. Izcejanje ob injekcijski igli se prav tako sproti nadzira in briše z gobico. Če je injektiranega materiala preveč in odstopla plast nabrekne, se opre z deskami, dokler se ne strdi.

### Navodilo VIII: Pogoji in postopki izvedbe apnenih ometov

#### VIII a) Klima

Uspeh ometavanja je povsem odvisen od temperature zraka, ki naj bo med +7 in +20 °C. V času negovanja ometov, kar pomeni še en mesec (minimalno 3 tedne) po končanem nanašanju, temperatura ne sme pasti pod 0 °C ali narasti nad 20°C. V tem času namreč poteka počasno strjevanje apnenega ometa (proces karbonizacije), ki je pogoj, da bo strjevanje trajno potekalo tudi v prihodnosti. Prevroče ali prehladno ozračje, lahko pa tudi močan veter, prekinejo ta proces, karbonizacija se ustavi in omet »zakrkn«.

#### VIII b) Zaščita fasade

Vse obdobje negovanja ometa (minimalno 3 tedne) naj bo omet zaščiten pred dežjem, vetrom in soncem s tkanino, ki jo bo mogoče ob nepredvideni spremembi temperature vlažiti in s tem prilagajati mikroklimo. V primeru deževnega vremena je strjevanje ometa upočasnjeno. V vsem času izvajalec stalno nadzira stanje ometa, strjevanje in nastajanje razpok.

#### VIII c) Sestavine malt

**Pesek** ne sme biti umazan, s primesmi gline ali zemlje in ne sme vsebovati večje količine prahu (»nule«), sicer malta zahteva preveč vode in posledično poka. Ne sme biti premoker, ker je sicer malta »premastna«, niti presuh, sicer malta zahteva preveč dodajanja vode. Zato sta v apneni tehnologiji primerno skladiščenje in zaščita peska pred namakanjem dežja zelo pomembna. Vrsta peska vpliva na trdnost malte. Zrnatost mora biti raznovrstna (brez prevlade ene frakcije) in se določi s primerjavo originalnih ometov na fasadi. Za izvedbo se je običajno uporabljal lokalni pesek, zato naj se razmisli, kje so najbližji in najsorodnejši viri peska, ki bi bil primeren za fasadni omet. Boljšo sprejemljivost ima oster (drobljen) pesek kot pesek z okroglimi zrnici, čeprav so v originalnih maltah pogosto uporabljali pran rečni pesek. Pred pripravo malte je pranje in sejanje peska nekaj običajnega. Pesek je tudi merilo ustrezne debeline plasti ometa: maksimalna debelina je trikratna debelina največjih zrn peska (na primer pri granulaciji 0–6 je debelina plasti 12 mm). Finejša je zrnatost peska, tanjša je plast ometa.

**Apno** je vezivo v maltah. Uporablamo živo (žgano) ali gašeno apno, zato poznamo živoapnene malte ter malte iz gašenega apna. Živo apno je proizvod žganja apnenca, uporablja se povsem suho, zato ne sme biti izpostavljeno vlagi. Primerno je za zidanje, popravila zidov in grobo ometavanje. Uporablja se na več načinov: kot suho živo apno pomešano s peskom med zidanjem dvoslojnih zidov, kot dodatek v malto za popravila globljih razpok tik pred vgradnjo ali pa se ugasi v kupu peska nekaj dni pred uporabo. Gašeno apno dobimo z gašenjem živega apna. Biti mora najmanj 1 leto uležano – čim starejša je, tem boljše je. Gašeno apno, ki ga pripravimo iz hidratiziranega apna, ni primerno. Gašeno apno je vezivo finih zaključnih ometov in beležev.<sup>18</sup>



**Dodatki** v malte so možni, še posebno, če jih je originalna malta vsebovala. Pogost dodatek je bila drobljena opeka granulacije 0–6 mm (po oceni) ali opečni prah. Drobljena opeka poveča poroznost ometa, opečni prah pa zaradi delovanja silikatov trdoto. Če v malto dodajamo mleto opeko granulacije 0–3 mm, se dodaja v razmerju agregat : opeka = 2 : ½.

S prostim očesom opazen dodatek malt so tudi leseni opilki ali slama, ki so prevzeli vlogo armature. Številni dodatki, ki jih poznamo po izročilu (kri, urin, kravji gnoj itd.), so bili izkustveno uporabljeni za različne namene in jih lahko dokažemo s kemijskimi analizami.

Neprimerni dodatki so cement ali akrili, ki zaprejo propustnost malte za paro in onemogočijo njeno naravno strjevanje.

#### VIII č) Razmerja malt

**Malta iz gašenega** apna se uporablja za zaključne omete. Običajno razmerje malte je gašeno apno : pesek = 1 : 2,5 ali 1 : 3 in ga izkušen izvajalec lahko prilagaja situaciji. Pred pripravo malte se preveri, ali je apno dovolj čisto in brez večjih grudic, sicer se mora presejati skozi fino sito. Vode se v malto dodaja čim manj. Manj je vode, manj bo krčenja malte pri sušenju! Boljše od navadne vode je dodajanje apnene vode.

**Živoapnena malta** je malta za zidanje in grobo ometavanje. Pripravimo jo z gašenjem živega apna v pesku, ki ju oblikujemo v kupu, z vrha zalijemo z vodo ter pustimo 2–3 dni. Pripravlja se v razmerju živo apno : pesek = 1 : 7.

**Kombinacija malte iz gašenega in živega apna** se uporablja za popravilo zidov in razpok. V mešanico malte iz gašenega apna dodamo približno 10 odstotkov živega apna (oziroma toliko, da malta postane bolj »pusta«) in jo še »vročo« vgrajujemo. Nabrekanje živega apna v malti ustvarja pritisk in boljše prodiranje malte v razpoke.

**Apnena voda** (»apneni cvet«) je voda, ki se nabere nad uležanim apnom. Pripravimo jo lahko tudi z raztopino gašenega apna v čisti vodi. Volumensko razmerje voda : gašeno apno = 1 : 1/3. Mešanico pustimo stati nekaj časa, da se apno posede in kalcij izloči v vodo. Voda, ki ostane na vrhu, se uporablja za utrjevanje, apno na dnu ni več uporabno.

**Apneno mleko** se uporablja za prvo fazo injektiranja. Pripravi se v razmerju gašeno apno : voda = 1 : 5.

**Apnena masa za injektiranje** se pripravi v razmerju gašeno apno : kamena moka : voda = 1 : 1 : 1 (če je mogoče, je boljše brez vode ali pa naj bo te čim manj).

#### VIII d). Izvedba ometov

Izvedba apnena ometa poteka v dveh fazah: nanašanje in negovanje.

Zid, na katerega se nanaša omet, mora biti čist, zato se spiha ali spere. Vlaženje podlage pred nanosom ometa je ključno in mora biti temeljito. Zid mora vodo vpijati, nepravilno je, če voda teče po zidu. Navlažen mora biti tako, da še vsaj 24 ur ohranja vlažnost in s tem pripomore k negovanju ometa. Pred začetkom del se izvede preizkus vpojnosti vode v zid in odloči o količini vlaženja. Boljše je vlaženje z razpršilcem kakor s curkom. Pre-

malo vlažen zid bo prehitro izsušil omet in preprečil sprijemanje. Vlaga namreč omogoči počasno in kontinuirano sušenje.

Če je zid neraven (z večjimi globlinami stikov ali manjkajočimi kamni v zidu), se najprej enakomerno zapolnijo neravnine z malto za popravilo zidov in vgrajevanjem manjših kamnov. Podložni omet se nato nameče na zid tako, da se dobro oprime podlage. Nanaša se v enakomernih debelinah. Med sušenjem se nadzira in neguje s pršenjem vode in korekcijo večjih razpok. V prevroči in suhi klimi se vlažijo celotni odri, s čimer se vsaj delno uravnava mikroklima. Pred nanosom naslednjega sloja mora biti podložni omet suh.

Zaključni omet se prav tako nanaša v enakomerni debelini. Če je treba doseči večje debeline, se nanaša po plasteh. Pred nanosom se spodnja plast navlaži, po enakem postopku kot pri podložnem sloju. Po nanosu se omet neguje – vlaži in nadzira se nastanek razpok, prvi teden nujno enkrat do dvakrat na dan. Če nastajajo večje razpoke, se omet vlaži z enakomernim pršenjem in razpoke se korigirajo. Ob popravilih razpok je treba paziti, da se celotna plast ometa ne premika, sicer jo odcepimo od podlage! Če se omet na koncu beli, manjše razpoke niso kritične, kajti belež jih zapre in prekrije.

Ometi še en mesec po končanem nanašanju ne smejo zmrzniti ali se preveč segreti! Omejitev temperature med +7 in +20 °C je pogoj za dolgoročen uspeh izvedbe, zato bi bilo najprimerneje, da ostane fasada še ves ta čas zaščitena z odri, ker lahko nepredvideno spremembo vsaj ublažimo.

#### Opombe

- 1 Fister, Peter, Pojav novih materialov in tehnologij konstrukcijske sanacije objektov spomeniške vrednosti kot izziv za stroko, Referat za posvetovanje o metodah konstrukcijske sanacije objektov kulturne dediščine, Gradbeni center Slovenije, Ljubljana 2001, str. 3.
- 2 The Australia ICOMOS Charter for the conservation of places of cultural significance, The Burra Charter, <http://www.icomos.org/australia/burra.html>, (27. 6. 2007), Burra 1999.
- 3 Feilden, Bertrand M., Jokilehto Jukka, Treatments related to authenticity, Management guidelines for world cultural heritage sites, ICCROM, Rim 1993.
- 4 Feilden, Bertrand M., Conservation of historic buildings, Butterworths, London, 1985, str. 6.
- 5 Nekateri vzroki za to in potreba po temeljiti raziskavi so nakazani v članku J. Pirkovič, Reproduciranje izginulih spomenikov in vprašanje pristnosti, Varstvo spomenikov št. 40, Ljubljana 2003, str. 209–211.
- 6 Dokaz za to so na žalost trenutni projekti, ki potekajo na spomenikih v državni lasti pod neposrednim vodstvom Ministrstva za kulturo. Objekti, ki bi v metodološkem smislu morali biti vzorni primeri, a je na njih težje izvesti osnovne raziskave kot pri večini privatnih naročnikov, postajajo značilni primeri preobsežnih gradbenih restavriranj.
- 7 Navedene ugotovitve so bile v stroki že večkrat obravnavane, na stanje je bilo opozorjeno na strokovnem posvetu o fasadah konec osemdesetih let prejšnjega stoletja v organizaciji Restavratorskega centra RS, a vpliva na izvajalske posege na žalost tudi 20 let po tem ni opaziti, kar je precej deprimirajoče. Prim. Janez Mikuž, Avtentičnost fasade ali kaj početi z originalom, Varstvo spomenikov 31, Ljubljana 1989, str. 63–70.
- 8 Hughes, Peter, The need for old buildings to breathe, SPAB Information sheet No. 4, London, 1986.
- 9 Škodljivi posegi, ki pospešijo propad materialov, so na primer stiki kovine in lesa (nastajanje kondenza na kovini povzroči gnitje lesa), nepropustnost ometov ali beležev (zadrževanje vlage v zidovih pospeši razvoj plesni, alg in gljiv ter znižuje akumulacijo toplote), povečanje vsebnosti soli in vlage s cementom itd. Obširna bibliografija raziskav o zgodovinskih gradivih je na voljo v knjižnici ZVKDS Restavratorskega centra, tudi na spletni strani [http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf\\_publications/alpha\\_title.html](http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/alpha_title.html) (19. 10. 2005).
- 10 Hilbert, G., Muller-Rochholz, J., Zinsmeister, K., Salzeinlagerung in Sanierputze, 1, 2, Bautenschutz + Bausanierung, vol. 15, št. 6, 7, 1992, str. 69–71, 78–80.
- 11 Weissenbach, Hannes, predavanja in demonstracije na delavnici Apno in apnene tehnologije, ZVKDS



- Restavratski center, Ljubljana, Prapreče pri Lukovici, 2003.
- 12 Koller, Manfred, Learning from the history of preventive conservation, Ashok, R., Smith, P. (ur.), Preventive conservation, theory and research. Preprints of the contributions to the Ottawa congress, IIC, London, 1994, str. 3.
  - 13 Bele zalikane fasade z malto iz kalcitnega peska, v tako imenovanem »gotskem ometu«, se nekritično izvajajo na spomenikih po vsej Sloveniji, enako se dogaja z barvitostjo industrijsko izdelanih fasadnih barv.
  - 14 Ena najbolj temeljitih raziskav strjevanja in samoobnavljanja apna poteka na Gettyjevem inštitutu, delni rezultati so objavljeni v: Elert Kerstin, Rodriguez Navarro Carlos, et. al., Lime mortars for the conservation of historic buildings, Studies in Conservation, Vol. 47, Num. 1, 2002, str. 62–75.
  - 15 Tehnologijo apna je v slovenskem prostoru v petdesetih letih prejšnjega stoletja podrobno opisal Radoje Hudoklin, navodila so poznana predvsem slikarski stroki, glej predvsem Vrste slikarskih temeljnikov in podlog, v: Radoje Hudoklin, Materiali, ki se uporabljajo v slikarstvu I, II: njihova priprava, obdelava in uporaba, Vzajemnost, Ljubljana 1955.
  - 16 Fotografija vzeta iz prospekta: Obnova a konservace západního průčelí, Horní hrad, Státní hrad a zámecký Český Krumlov, fotografije Mihal Tůma, Češke Budjejevice, 2004.
  - 17 Naravoslovne raziskave ometov so ob iskanju prave sestave gradiv nepogrešljive, vendar v mnogih primerih ni sredstev zanje. Zato je metoda zasnovana na analitičnem opazovanju originala in iskanju rešitev na kraju samem. Kljub temu nam nekaj enostavnih preiskav, ki ne zahtevajo večjih sredstev, omogoči preciznejši rezultat, zato naj jih naštejemo:
    - preizkus s fenoltaleinom preveri karbonizacijo ometa;
    - meritev PH-vrednosti pokaže potrebo po utrjevanju ometa in izboljšanju njegove bazičnosti;
    - mikroskopska preiskava sestave ometa določi razmerje vezivo : polnilo, obliko in sestavo granulata; s stratigrafijo ometov določi plasti različne obdelave ter barvne plasti;
    - osnovne petrografske preiskave določijo vrste granulata in vrste dodatkov.
  - 18 Glej navodila za pripravo malt na [www.rescen.si/metode](http://www.rescen.si/metode) in tehnologije stavbne dediščine, prim. tudi: R. Hudoklin, *ibid.*, str. 2–7.



Paronepropustna malta je trdnejša, propada porozno gradivo – opeka. Vse fotografije: Mateja Kavčič

Vapour-impermeable mortar is harder, but the porous material – brick – disintegrates. All photographs by Mateja Kavčič.



Trdna masa, uporabljena za domodelacijo stika med kamnitimi elementi ostaja, original propada – poškodba se razvija v zadnjih desetletjih!

A hard mass used to remodel the contact between stone elements remains, while the original disintegrates – this damage has developed in recent decades!





V destilirano vodo namočena celulozna obloga (Arbolcel) se uporablja za izločanje soli iz ometa, ki se transportira v celulozo z izhlapevanjem vode.

A cellulose pad (Arbolcel) soaked in distilled water is used to remove salt from plaster, which is transported to the cellulose through the evaporation of the water.

5. Ometna omota s charakterističnojako površino granulat



pro ovčeni postopki a šipetnosti metode pred zaključeno opravilo najprej opravijo jebriho pričeti. Močnost, plečna omota odpadni tašidi litovna traku je ventikidni razložena na dve čelni pramiki vicoščobno mostu. Jta gštir, který umožňuje přístup do omota ze zapadu. Především čistí příčeli teoř mohutná stěna pozdějšího postelové stěny, jel dovažuje ve spodních partiích sly kolem půli metru a její průběh je bezpečně sleděn minimálně až do výše okenních parapetů barokní nástavby. Dvoupatrové skepř, chráněné tímto mohutným obcazeným ploštěm nepořa za ošpací strany přivážení. Okenní otvory barokního původu jsou sítovými až ve výši přímě, na pravé straně příčeli. V úrovni 1. patra jsou umělně nupenějí omota s omětkovými lambrinami, přičemž náložně omota původem renovací byla upravena v baroku a omota hlavně s ošpací stěny Mělkarského sály. Barokní nástavba druhého patra, včetně laly okenních otvorů a hlavní římsy zavřuje celé příčeli. S úctěm k vysoké autentické tašidi bylo zřetej zachování mohutnosti a konzervativní povři opravě. Došlo ke špoch v následujících bodech zakřeri: je rekonstruová stěnné mříží ošpací panely; buče vyvinuto masivnější omota pro zachování dochovaných originálních prvků a materiálů; prováděné opravě a konzervativní zřetě a prevložením životnosti autentických materiálů renyboč z rekonstruová technologi; renyboč opravě zřetě budine opticky pečlěny, tedy odětky zapřery v rámci celku tak, aby

6. Rekonstruová omota výškovou skloř



Češki Krumlov, utrjevanje ometa na Starem gradu

Češky Krumlov, reinforcement of plaster on the Old Castle



Primer priprave vzorcev ometa z različnim peskom in v različnih razmerjih, H. Weissenbach, cerkev sv. Luke, Prapreče pri Lukovici, 2003

Example of the preparation of plaster samples with various types of sand and in varying proportions, H. Weissenbach, Church of St Luke, Prapreče pri Lukovici, 2003



Primer odstranitve zaplat neustreznega ometa, Paplerjeva hiša v Škofji Loki, 2005

Example of removal of patches of inappropriate plaster, the Papler House in Škofja Loka, 2005





Primer stika med originalnim (levo) in novim (desno) ometom. Približevanje granulaciji in barvi peska ter površinski obdelavi, Paplerjeva hiša v Škofji Loki

Example of contact between the original (left) and new (right) plaster. Approximating the granulation and colour of the sand and surface treatment, the Papler House in Škofja Loka



Izdelava nivojskih zaplat apnenega ometa, grad Pišece, 2005

Making up level patches of lime plaster, Pišece Castle, 2005



Obšivanje robov originalnega ometa pred izvedbo zaplat, grad Pišece, 2005

Trimming the edges of the original plaster prior to patching, Pišece Castle, 2005

---



Primer preplastitve s tankim slojem apnenega ometa. Površina je glajena z zidarsko žlico v približek originalnemu ometu, cerkev sv. Luke, Prapreče pri Lukovici, 2003

Example of coating with a thin layer of lime plaster. Surface is smoothed with a float in an approximation of the original plaster, Church of St Luke, Prapreče pri Lukovici, 2003





Primer vtiskovanja mase v razpoke, Paplerjeva hiša v Škofji Loki, 2005

Example of pressing mixture into cracks, the Papler House in Škofja Loka, 2005

---



Pasiranje gašenega apna za pripravo injektirne mase, cerkev sv. Luke, Prapreče pri Lukovici

Straining slaked lime for preparation of injection mixture, Church of St Luke, Prapreče pri Lukovici

---



Vbrzgovanje apnene vode in sprotno stičenje robov s papirjem, cerkev sv. Luke, Prapreče pri Lukovici

Spraying in lime water and immediate stopping of edges with paper, Church of St Luke, Prapreče pri Lukovici



Injektiranje z apneno malto, cerkev sv. Luke, Prapreče pri Lukovici

Injection of lime mortar, Church of St Luke, Prapreče pri Lukovici





Zaščita odra ustvarja senco, v primeru dviga temperature zraka se vlaži tudi po večkrat na dan.

Protection of scaffolding creates shade, and when air temperatures rise it can be moistened several times a day.