

APNO



ZAKAJ DANES UPORABLJATI APNO?

Ob obnovi stavb se sprašujemo, iz katerih gradiv so stavbe gradili v preteklosti in iz katerih gradimo danes. Ali so stara, tradicionalna gradiva združljiva z novimi, industrijskimi? Kateri materiali so primerni za obnovo starih stavb, fasad in njihovega okrasja?

Ker v zgodovinskih mestnih jedrih največkrat obnovljamo fasade, prispevek največ pozornosti posveča obnovi fasad s ciljem njihove čim boljše ohranitve. Ne zanima nas obnova v smislu nove izvedbe »na star način«, temveč obnova v smislu ohranitve kakovostnega starega. Kakovosti vseh zgodovinskih objektov pa so naravna gradiva in izjemna obrtniška znanja, preverjena s tisočletnimi izkušnjami, ki so se vse do srede 20. stoletja predajale iz roda v rod. V nadaljevanju zato prikazujemo uporabo apna kot glavne surovine za zidanje in ometavanje ter tiste izumirajoče obrtniške dejavnosti – zidarstvo, štukaterstvo in pleškarstvo, ki so v preteklosti pri svojem delu uporabljale apno. Svoja bivališča smo vse do 20. stoletja gradili z naravnimi gradivi: s kamnom, slamo, z opeko in lesom. Za vezivo in zaščito omenjenih gradiv – ometavanje in beljenje, smo uporabljali apno ali glino, za zaščito pred vlago in lažjo izvedbo pa razne maščobe. Zato so vsi stari objekti (če jih nismo pokvarili z obnovami), »bio« in »eko«. Vsa uporabljena gradiva so pridobljena iz narave in razgradljiva, mogoče jih je tudi reciklirati. Človek je gradiva na najbolj racionalen način pridobival v svojem okolju. Rezultat take gradnje bivališč in naselij je sožitje naravnih gradiv in okolja, kar skupaj s človekovim ustvarjanjem omogoča razpoznavnost kulturne krajine Slovenije in slovenske gradnje. Lahko bi jo nadgradili



- 1 Sožitje narave, okolja in človekovega bivanja. Nekoč ne danes!
- 2 Kljub tehnološki razvitosti (ali pa prav zaradi nje?) naša kakovost bivanja danes zaznamujeta onesnaženost okolja in slab okus.

v kakovostno bivalno in turistično inovativno okolje, a žal s prav nasprotnimi učinki, nekovostnim bivalnim okoljem in neinventivno turistično ponudbo, nezadržno izginja pod neobvladljivim pritiskom globalnih vplivov in zahtev po nenehnem razvoju. → Foto 1, 2

Industrijska proizvodnja je omogočila pridobivanje sodobnih gradbenih materialov – cementa in s tem betona, akrilnih veziv, silikonov, silikatov, jekla, stekla in aluminija, ki omogočajo povsem drugačno gradnjo, drznejše konstrukcije in hitrejšo izvedbo. V sodobno gradnjo so ta gradiva vnesla številne prednosti, vendar pa se ne povezujejo s tradicionalno gradnjo oziroma so z njo v nasprotju. Ker se po sestavi zelo razlikujejo od naravnih surovin zaradi dodanih umetnih snovi, ki njihove lastnosti ojačajo v smislu večje togosti, trdnosti, vezivnosti, hitrosti vgradnje, itd., se, kadar jih vgrajujemo v stare fasade ali jih z njimi popravljamo, po navadi z naravnimi gradivi izključujejo. Zaradi drugačnih fizikalnih in kemijskih lastnosti v starih stavbah povzročajo nepopravljivo škodo. Cementni ometi povečujejo vlažnost zidov, ker vsebujejo več soli od apnenih in ne prepuščajo pare. Silikonski in akrilni opleski preprečujejo »dihanje« sten in zapirajo vlago, ki se zato nabira v zidovih, lušči opleske in v notranjosti povzroča plesen. Idealno izolirana in tesnjena okna iz

- 3 Ohranjeni izvorni apneni omet z vidnimi potezami izvajalca, star vsaj tristo let.
- 4 Apneni ometi, ohranjeni na cerkveni fasadi cerkve sv. Petra in Pavla v Dvoru pri Polhovem Gradcu.
- 5 Na slovenskem podeželju od Primorja do Prekmurja se je marsikje ohranila slikovita arhitektura z neokrnjenimi izvedbami v apnu.
- 6 Z apneno malto izvajamo različne tehnike ometavanja, fasadnih profilacij in šukatur.
- 7 Apno uporabljamo za dekoracije notranjosti — primer šuko marmorja.



3



4



5



6



plastičnih ali aluminijastih materialov prav tako preprečujejo izmenjavo zraka, zato se v prostorih povečujejo kondenzi ter plesni. Iz naštetih škod, ki jo pozna že marsikdo, ki je verjel v kakovost sodobnih gradiv in z njimi popravljali stare stavbe, je razvidna temeljna lastnost iz naravnih gradiv grajenih stavb. Stare stavbe namreč dihaajo: zrak prehaja skozi zidove, omete, beleže, lesene konstrukcije, skratka skozi vso zidano sestavo, in sicer od zunaj navznoter in obratno, odvisno od letnega časa, vremena, zračnega pritiska ter drugih naravnih in klimatskih vplivov. Ko to dihanje prepreči uporaba sodobnih materialov, ki ne propuščajo pare, ali že samo z dodatkom ene žlice cementa v apneno malto se vlaga bolj koncentrira v zidovih. → Foto 3–7

Apno ni primerno le za obnovo oziroma ohranjanje kakovostnih karakteristik starih stavb, temveč tudi za novogradnje. Na zdravje ljudi ne vplivata samo zdrava hrana in pitna voda, ampak tudi čisto okolje in zdravo bivališče. Zato ni vseeno, ali so naša bivališča zgrajena iz za okolje obremenjujočih sodobnih gradiv, kot so aluminij, lepljen les in številni premazi, laki in opleski. Vse stavbe, stare najmanj 50 let ali več, so grajene izključno iz naravnih gradiv. Šele v 60. letih 20. stoletja so v gradnji začela prevladovati industrijska in umetno pridobljena gradiva – železobetonske konstrukcije, azbesti, akrilne emulzije, akrilni silikatni in silikonski opleski, zaščitni premazi lesa, trdovratni laki. Danes ugotavljamo, da zdravstveno niso povsem nedolžna, zanesljivo pa obremenjujejo okolje. Žal z njimi popravljamo tudi »bio« bivališča ter tako zmanjšujemo njihovo zdravstveno neoporečnost.



7

Pridobivanje in uporaba apna v stavbarstvu

Apno se je kot gradbeno vezivo uporabljalo vse do iznajdbe cementa konec 19. stoletja. Apnena malta je vezivo antičnih spomenikov, ki še danes kljubujejo času. Še zlasti Rimljani so bili mojstri izdelave trdnih malt, ki so jih uporabljali za svoje konstrukcije. Pred njimi so svoja bivališča z apnom gradili in krasili tudi Etruščani in Grki, pred vsemi pa so ga poznali Kitajci. Z apnenim vezivom so pozidani in ometani naši gradovi, grajeni oboki, izvedene vse fasade srednjeveških utrd, cerkva, mestnih fasad. Priznati moramo, da smo na vzdrževanje marsikaterih historičnih konstrukcij pozabili, pa še vedno kljubuje času. »Stoji iz navade«, je običajen komentar. S trditvijo, da apno ni trajno, nekaj ni v redu. Drži namreč le, da stare stavbe propadajo zato, ker smo jih zanemarili in izgubili vsa zidarska znanja in znanja o pravilni uporabi apna.

Apno se je v stavbarstvu uporabljalo kot vezivo pri pripravi malt za zidanje stavbnih konstrukcij, notranje in zunanje ometavanje, dekorativne reliefne barvne omete, omete v freskoslikarstvu, reliefno slikanje, fasadne in notranje dekoracije v profilacijah, imitacije marmorja (štuko marmor), skulpture



8



9

in štukature, tlake (»jenštrle«), apne ne beleže ter barvne opleske. Skratka, apno je kot vezivo prisotno v vseh vrstah gradnje, od konstrukcijskih ali dekorativnih zahtev pa je bilo odvisno, kako so ga pripravljali in kaj so mu dodajali, da je bil primerno obdelovalen in zahtevano trden. Cement poznamo dobrih sto let, apno pa v celotni zgodovini človekove gradnje.

Pridobivanje apna – žganje

Apno se pridobiva z žganjem apnenca v apneni peči. Kamen se drobi v grude primerne velikosti in žge pri temperaturi 900–1000 °C, v industrijskih pečeh tudi do 1200 °C. Žganje apna pomeni žganje kope skrbno zloženih kosov apnenca. Postopek žganja traja neprekinjeno 4 do 7 dni, temperatura dosega povprečno 1000 °C. Z žganjem se apnenec pretvarja v kalcijev oksid: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. Apno je bazično (pH 5.5), postopek razkisovanja se dogaja med procesom žganja.

Trajanje žganja je odvisno od vremena oziroma vleka ter velikosti zrn apnenca, ki morajo skozi postopek žganja do najmanjšega delca. Kurivo mora biti obvezno les. Žganje apnenca s premogom, plinom ali z gumami in drugim odpadnim materialom povzroči odlaganje nečistoč v apnu ter zmanjšuje njegovo kakovost. Ker s prekomernim

segrevanjem apneničar tvega prežganje apnenca, kar v apnu povzroča vsebnost grud, ki pozneje reagirajo v malto, se v apnenicah temperatura žganja nadzoruje. Pri žganju na kakovost apna vpliva:

- temperatura žganja (višja temperatura, večja specifična površina CaO);
- trajanje žganja;
- parcialni pritisk CO_2 (kakovost prezračevanja);
- kakovost goriva.

Med žganjem se iz apnenca izločata ogljikov dioksid in voda. Rezultat je kalcijev oksid oziroma žgano (imenovano tudi »živo«) apno. Kose živega apna lahko uporabljamo na več načinov – za razkisovanje zemlje, z dodajanjem vode za pripravo gašenega apna, z dodajanjem peska in vode (tj. takojšnjo pripravo malte) za pripravo »žive apnene« malte. Živo apno moramo uporabiti suho in ga hraniti v absolutno suhih razmerah. → Foto 8, 9

Gašenje apna

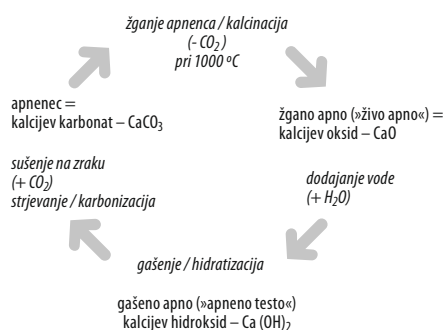
Z dodajanjem vode žganemu apnu sprožimo proces gašenja: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$. Rezultat je kalcijev hidroksid oziroma gašeno apno. Grude žganega apna morajo biti absolutno suhe ter razbite v enakomerno velike

kose, kar zagotavlja čim bolj enakomerno gašenje. Pri gašenju je pomembna količina dodane čiste vode, ki je mora biti za tvorbo kalcijevega hidroksida ravno prav. Preveč dodane vode »utopi« apno, ne sproži se temperatura gašenja in nastane apnena kaša, ki slabo veže. Premalo dodane vode povzroči nastajanje grud neugašenega apna. Burna reakcija gašenja, pri kateri se temperatura dvigne do vrelišča (110 °C), mora biti izpeljana počasi, pod nadzorom in skrbno varovana pred brizganjem vrele vode in zgašenih delcev. Med gašenjem je treba apnenno maso stalno mešati in gnesti, da se zgasi čim več mase in prepreči strjevanje posameznih grud, kar negativno vpliva na plastičnost preostale mase. Pred shranitvijo v apnenici se ugašeno apno preseje skozi sito (priporočeno 5 mm), s čimer se izloči preostanek večjih nezgašenih grud. Poenostavljen način gašenja apna z metanjem žganega apna v bazen z vodo je nepravilen in onemogoča vmesni nadzor kakovosti.

Shranjevanje in uležavanje apna

Gašeno apno se shranjuje v apneni jami. V preteklosti je bila to običajno jama, skopana v zemljo ali v naravni kamniti apnenčevi steni. Za današnje, večino betonske apnene jame se priporoča, da je v zemlji vsaj dno jame, ker tako





11



voda lahko pronica iz apna. V jami se apno uležava (»stara«) več let, počasi se gasijo nezgašene grude, gašeno apno pa razpada na manjše delce. Minimalen čas uležavanja je (če smo v časovni stiski) dva do tri tedne ali vsaj tri mesece. Uporaba gašenega apna pred tem časom je rizična zaradi nedokončanega procesa gašenja. Sicer se apno uležava vsaj eno leto, po tradiciji tri leta, za izvedbe ometov in restavratorske posege na umetniških delih pa uporabljamo čim starejše, tudi 20 in več let staro apno. Uležano apno je umirjeno, manj reaktivno od sveže gašenega apna. Ob uležavanju prihaja tudi do sedimentacije, med katero najmanj kakovostni delci pronikajo na dno jame. → Foto 10

Strjevanje apna

Na zraku se apno veže z ogljikovim dioksidom in strjuje v kristale kalcijevega karbonata oz. karbonizira: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

Karbonizacija je počasen proces, odvilen od:

- prisotnosti ogljikovega dioksida;
- temperature zraka;
- zračne vlage;
- debeline nanosa malte;
- poroznosti malte.



10

Vrste apna glede na sestavo

Nehidravlično (zračno) apno

Nehidravlično (zračno) apno je apno, ki se strjuje le na zraku. Glede na vrsto kamna se apna med seboj razlikujejo predvsem po barvi, od povsem belega do rumenkastega ali sivega odtenka. Izraz »nehidravlično« se nanaša na proces strjevanja apna oziroma ometa, ki za strjevanje potrebuje CO_2 iz zraka, torej se strjuje na zraku in ne potrebuje vode. Če nehidravlično apno oz. malto shranjujemo v zaprti posodi ali vgrajujemo v zid, kjer nima dovolj zraka, se ne strdi! Ponazoritev procesa strjevanja apna je »apneni krog«. → Foto 11

Hidravlično apno

Surovina za pridobivanje hidravličnega apna je ne povsem čist apnenec s primesmi gline. Postopek žganja je podoben kot pri žganju čistega apnenca, le da se v njem sproži tvorba hidravličnih sestavin in nad 1000 °C reakcija z glinenimi primesmi. Te sprožijo pri strjevanju apna kemično reakcijo in njegovo kristalizacijo brez prisotnosti ogljikovega dioksida iz zraka, kar pomeni, da je za strjevanje apna dovolj le prisotnost vode. To je tudi temeljna razlika v primerjavi z nehidravličnim apnom. Hidravlične sestavine, ki jih vsebuje glina,

so primesi silicijevega (SiO_2) in aluminijevega oksida (Al_2O_3), možne pa so še primesi železovega oksida (FeO_3) in žvepla. Rimljani so hidravlično apno za gradbene malte pridobivali iz vulkanskih tufov z juga Italije. Hidravlično apno so v 19. stoletju patentirali tudi pod imenom »Roman cement« (ali naravni cement), ki je znan po rožnatem odtenku (primesi gline), hitrem strjevanju in odpornosti ter se je zato zelo razširil v izvedbah fasad in vodoodbojnih ometov (npr. za cisterne). Hidravlično reakcijo lahko sprožimo tudi v malti iz nehidravličnega apna, ki ji vmešamo hidravlični dodatek. Ti so vulkanski pepel (*pozzolana*, *trass*), drobljena opeka ali opečna moka, breča, drobljen vulkanski tuf ter tudi stranski industrijski proizvodi (silikatni prah, žlindra). Tako izdelane malte se imenujejo puzolanske malte in so jih stari Rimljani prav tako uporabljali za gradnjo in ometavanje.

Industrijsko hidrirano apno

Pogost nesporazum nastaja pri ločevanju hidravličnega in hidriranega (tudi »hidratiziranega«) apna. Hidrirano apno je žgano (nehidravlično) apno, ki z malim enakomernim dodatkom vode razpade v prah. Industrijsko hidrirano apno, ki ga kupujemo običajno v vrečah, je pred uporabo izpostavljeno



12



13



14

10 Gašenje apna in shranjevanje v apneni jami.

11 Apneni krog.

12 Z apneno malto iz živega apna se gradi konstrukcijske zidove.

13 Tehnike ometavanja — večplastni fasadni barvni omet *sgraffito*.

14 Tehnike ometavanja — obrizg, grobi in fini zaribani omet.



zraku, zato se delno kalcinacija sproži že pred vgradnjo in njegova kakovost ni enakovredna svežemu žganemu apnu. Postopek proizvodnje je masoven in hiter, zato to apno večinoma ne zadošča kriterijem kakovosti apnene tehnologije. Uporablja se predvsem za izvedbe v notranjosti ali s hidravličnimi dodatki (apneno-cementna malta). Izbor kamna pri industrijsko pridelanem hidriranem apnu ni precizen, zato se skupaj gasijo različne vrste kamna s primesmi, kar se odraža v kakovosti končnega izdelka. Pri žganju se uporablja najučinkovitejše in najcenejše gorivo, npr. zemeljski plin ali premog, ki pušča dodatne nečistoče (žveplo, ki ga pretvarja v gips) v apnu. Gašenje apna se začne z mletjem apna v male delce in nato dodajanjem vode, katere količina ni zabeležena. S tem se seštevajo drobne napake že v sami proizvodnji, ki vplivajo na kakovost materiala in s tem tudi končnega izdelka.

Vrste apna glede na uporabo

Apno za gradbene malte

Za gradnjo se iz obeh vrst apna, hidravličnega in nehidravličnega, pripravljajo gradbene malte. Nehidravlično apno se je uporabljalo žgano, na gradbišču se je zdrobilo v enakomerne kose, zmešalo ali prekrilo s peskom in z dodatkom vode ugaševalo skupaj s peskom. Tako pripravljena malta je lahko na vgradnjo čakala dlje časa. Hidravlični efekt v malti lahko sprožijo tudi t. i. puzolanski dodatki (drobljena opeka, vulkanski pepel, drobljen tuf ali apnenec), ki so vplivali na večjo trdnost in odpornost malte in so bili zato pogosto dodani malti za zidanje.

Za pripravo gradbene malte se je uporabljalo tudi hidravlično apno, ki se zaradi svoje hitre reaktivnosti uležava manj časa oziroma vgrajuje takoj po pripravi malte. V gradnji konstrukcij so predvsem Rimljani razvili številne tehnike priprave gradbenih malt, imenovanih tudi »apneni beton«, ki je bil uporabljen kot polnilo med dvoslojnimi zidovi. V malto so pogosto vmešavali grobo zdrobljen tuf ali opeko, ali pa so apno izdelovali iz kamna, ki je že sam vseboval hidravlične primesi. Gradnja zidanih konstrukcij z malto iz živega ali hidravličnega apna se je ohranila tudi v

srednjeveških konstrukcijah katedral, gradov in obzidij. → Foto 12

Apno za ometavanje

Malta za omete se je pripravljala na več načinov. Najenostavnejši je enak pripravi malte za zidanje, torej žgano apno, ki se je razbilo na drobne grude in ugaševalo na gradbišču. Ta tip malte se uporablja predvsem za podložne in grobe omete. Mešanici se je nato za fineše omete lahko dodajalo gašeno apno. Drug način priprave malte za fine omete je z uporabo gašenega, dobro uležanega (staranega) in prepasiranega apna.

Pesek je bil običajno rečni, pri finih ometih presejan na drobno zrnatost, vse do kamene moke. Mogoče je bilo dodajanje organskih in anorganskih primesi. Najpogostejši dodatki so zdrobljena opeka, breča, kreda ali drobljen apnenec. Pogosti organski dodatki so bili živalska dlaka, jajčni beljak, kazein, laneno olje. Vsak od dodatkov je različno vplival na lastnosti malte, zato njegov izbor nikdar ni bil naključen. Tehnike izdelav ometov so tudi visoko dekorativne in se povezujejo s štukaterstvom. Z dodatki barvil se oblikujejo dekorativni štuko ometi (štuko omet, umetni marmor, *scagliola*) in večbarvni plastoviti ometi (*sgraffito* tehnika).

→ Foto 13, 14

- 15 Celotna fasada starega škofeloškega Rotovža je freska, edina izvedba je zato mogoča z apnenim ometom. Z malto z dodanim cementom je ne bi bilo mogoče izvesti.
- 16 Šukatura, kombinacija modeliranja in odlivanja v kalup.
- 17 Šablonsko vlečenje profilacij.
- 18–21 Barvni pigmenti so pridobljeni iz naravnih kamnin, prepasirani in raztopljeni v apneni vodi. Oplesk na švležen omet (*fresco*) je zaradi vpitja pigmenta globoko v omet še najbolj obstojen.
- 22–24 Nepogrešljivo orodje — zidarska žica ter raznovrstno orodje za profilacije, risanje vzorcev in modeliranje.



15



16



17

Apno za izvedbo tlakov (apneni estrih)

Apneni estrih (»jenštrle«) se je izdeloval iz malte, pripravljene iz živega apna in polagal na trdni podlagi (v kletah) ali tudi na lesenih stropnih konstrukcijah (požarna zaščita podstrešij ali ometa vanje lesenih stropov). V tem primeru so se kot armatura uporabljale letve, trstika ali slama. Malta je bila izvedena iz živega apna, ki so mu dodajali različne dodatke (drobljeno opeko, glino, kravji gnoj, živalsko dlako).

Apno v freskoslikarstvu

Dobro uležano, čim starejše in prepasirano gašeno apno se je uporabljalo za pripravo podlage v freskoslikarstvu. Polnilo malte je bilo presejano in očiščeno ter fine granulacije in je omogočalo glajenje površine. Da je bilo omogočeno slikanje v moker omet (*fresco* = hladno, sveže), ki s sušenjem omogoči pronicanje pigmentov v globino ometa, se je podlaga za poslikavo izdelovala sproti. Zato so na freskah vedno vidne »dnevne«, vidne sledi vsak dan pripravljenega ometa za poslikavo. Pigment, ki je vsrkan v globino ometa, pa zagotavlja obstojnost poslikav. → Foto 15

Apno v štukaterstvu

Dobra lastnost apna, to je njegovo počasno strjevanje, omogoča obdelovalnost v dekorativnih tehnikah, ki zahtevajo daljši čas. V cementni malti, ki se takoj strdi, je modeliranje figur nemogoče. Dobro uležano, starano in prepasirano gašeno apno se je uporabljalo za izvedbo notranjih in fasadnih štukatur ter dekorativnih stenskih ometov interierjev, kot je šuko marmor. Za utrjevanje podlage so se uporabljale utrditve (armature) iz lesa, trstičja ali žbljev. Polnilo je bilo različnih granulacij, odvisno od izvajane plasti, lahko so se dodajali tudi mineralni pigmenti.

Apno zaradi počasnega strjevanja edino omogoča ročno oblikovanje, ki zahteva več časa. Za izboljšanje obdelovalnosti so v apneno maso dodajali organske dodatke (jajčni beljak, kazein, laneno olje, živalsko dlako) ter pri dekorativnih izvedbah gips. Dodatek gipsa pospešuje strjevanje apnene malte, je pa gips na zunanjsčinah neobstojen, v štukaterstvu interierjev pa prevladujoč. Tehnike štukaterstva so številne, od ravnih gladkih površin, šablonsko izvlečenih profilacij in vlivanih elementov, do zahtevnega ročnega modeliranja figuralike in profilianega slikanja z gosto maso (*gesso* tehnika).

→ Foto 16, 17

Apno v pleskarstvu

Apneni belež se je uporabljal za končno obdelavo ometov, zaščito, beljenje in dezinfekcijo. Pripravi se z razredčenjem gašenega in prepasiranega apna z vodo, da se dobi gosto pasto. Prvi premaz je zelo redek, nato se naslednje plasti gostijo. Gostota beležev in število plasti sta v tradicionalnih tehnikah različna, a redko manjša od vsaj trikratnega nanosa, obvezno se za beljenje uporablja čopič. Možni dodatki so kazein, živalski loj ali laneno olje, ki izboljšajo delovne lastnosti in odpornost beleža na vremenske vplive. Z dodatkom pigmentov so se pripravljali barvni opleski za omete ter opleski za poslikave arhitekturnih členitev.

Pleskanje v moker omet je še obstojnejše od pleskanja na suho. Omet mora biti delno posušen, tako da vpija oplesk in se hkrati z njim suši. Za pleskanje v moker omet se uporablja apnena voda z dodatkom pigmenta.

Apneni belež je uporaben tudi kot zaščitni sloj drugih materialov pred njihovim propadanjem. Pleskanje lesenih konstrukcij je protipožarna zaščita lesa, pleskanje stikov med bruni in okvirjev okoli oken preprečuje vdor žuželk, vsakoletno beljenje pa je vedno pomenilo tudi dezinfekcijsko očiščenje bivališč, tako živalskih kot človekovih. → Foto 18–21

Obnova in ohranjanje apnenih fasad

Običajen pristop današnjih zidarjev je, da na starih objektih odstranijo celoten omet in ga zamenjajo z novim. To je enostavno, hitro in obvladljivo, izračun stroškov pa utečen. Novi omet seveda ne bo apnen, ampak apnenno-cementen, po možnosti kupljen v vrečah, tako da s pripravo malt ni težav. S takim delom pa povzročimo številne druge težave, ki so v trenutku, ko je fasada na novo obarvana, neopazne, zaznali pa jih bomo šele po daljšem času:

- z odstranitvijo vsega, tudi dobro izdelanega historičnega gradiva, brišemo podatke o tehnikah, ki gradijo naš prostor ter obvladujejo vse historične grajene strukture;
- z izgubo teh podatkov se izgublja znanje o izvedbah historične gradnje;
- z izgubo znanj vedno težje pravilno popravljamo stare objekte;
- z uporabo sodobnih gradiv na nepravilnih mestih vnašamo v zdrave in zračne zidove nove substance, ustvarjamo drugo mikroklimo in slabšamo lastno bivalno okolje;
- s tem dolgoročno zamenjujemo avtentičen, samo nam lasten videz svojega okolja in lastno identiteto z globalno.



18



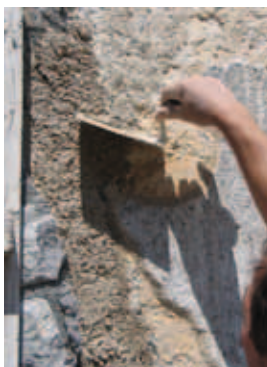
19



20



24



22



21



23



Obnova apnenih fasad pa tudi grajenih konstrukcij bi zato morala potekati po drugačnem zaporedju, ki bi sledilo predvsem cilju, ohraniti vse na stavbi še kakovostnega gradivo. Ne kakovostnega le zato, ker tako »zahteva spomeniška služba«, temveč ker ob iskanju načinov zdravega, manj onesnažujočega načina življenja ne moremo spregledati svojega bivalnega okolja. Kar smo podedovali od preteklih generacij, ima kakovosti naravnih gradiv (»bio«), manj onesnažuje, se lahko reciklira (je »eko« in trajnostno) ter je predvsem nezamenljiva sestavina specifično našega okolja (»identiteta«). Metoda obnove je razvita in jo uporabljajo povsod tam, kjer so v razvojni zanesenosti zadnjih 50 let žrtvovali največ svoje avtentične dediščine. V tem prednjačijo Nemci in Avstrijci, ki jim je danes žal za silikonsko brezhrebno pobarvana mesta, kot je npr. Salzburg, in si zato izvirne barvne skale in izvedbo ometov hodijo ogledovati k nam (kjer še nismo prenavljali). In zato je neumno slepo ponavljati njihove napake, iz njih bi se lahko predvsem kaj naučili.

Orodje

Vse do razcveta baroka in klasicizma, ki sta razvila izdelavo večslojnih in dekorativnih ometov in zanje primerena orodja, je bilo najpogostejše ročno

orodje za izvedbo ometa zidarska žlica. Z njo so se zapolnjevale neravnine v zidu, nanašal omet v eni ali več plasteh, negovale razpoke, stičenja in vrisi. Izdelovali so se obrizgi, ravnani, glajeni in likani ometi. Zidarska žlica je narejena iz najboljših jekel, lahka, elastična, z rahlo zaobljenimi robovi. Zaradi slabe ponudbe orodij v današnjem času, ki so prilagojeni delu s cementom, si mojster zidarsko žlico običajno priredi sam.

Ob razvoju dekoracij v ometih se je razvila paleta raznovrstnih orodij. Za glajenje in ravnanje ometov se uporablja več vrst gladilk in zidarskih žlic, vse do drobnega štukaterskega orodja, kot so modelirke, pilice in strgala. Poleg šablon za vlečenje profilov se uvajajo tudi prvi modeli iz usnja ali voska za vlivanje okrasja. Danes jih zamenjujejo silikonski kalupi oziroma digitalno skeniranje in rezkanje. Orodja za oblikovanje plastičnih ometov, imitacije arhitekturnih členov iz kamna ali lesa v ometu so bila vedno iznajdljivo oblikovana: v šop povezane palice za luknjičavo strukturo, kovinski glavniki za vlečenje linij, vozli in blazinice iz tkanine za vtiskovanje najrazličnejših vzorcev. → Foto 22–24

Priprava peska za ometavanje

Pesek različnega izvora s svojo strukturo, barvo in obdelovalnostjo vpliva na končni izgled in trdnost ometa. Rečni



25



26



27



28



29



30



31

pesek in obmorski pesek s primesmi školjk ustvarjata hrapave površine, kalcit je mehkejši in se ga lahko obdeluje v zalikane površine. Obdelovalnost okroglih zrn je lažja zaradi njihove rotacije, medtem ko so oglata zrna medsebojno bolj povezana.

Od oblike zrn peska je odvisno, kako se ta sprimejo z vezivom in s tem vplivajo na trdnost in poroznost malte. Enakomerno velika zrna peska v malti so med seboj vezana na majhnih površinah, zato so malte mehke. Prevelike razlike v zrnih (mešanica samo majhnih in velikih zrn) potrebujejo veliko veziva. Zato je najprimernejša mešanica zrn v celotnem razponu od 0 do povprečno 5 mm, kakršen je običajno rečni pesek. Prednost rečnega peska je tudi v tem, da je že spran in očiščen primesi soli in glinastih mineralov, ki so običajno v najmanjših zrnih. Še dovoljena količina glinastih primesi je 1–2-odstotna, ob večji je pesek treba nujno spirati. Pri izboru peska so pomembni:

- izvor peska;
- velikost zrn peska;
- razmerje (granulacija);
- oblika zrn;
- čistoča peska.

Pesek za gradnjo in ometavanje se je vedno pridobival lokalno, zato se že s tem preprostim izborom osnovnega gradiva

lahko izognemo globalno prodanim gradivom. Za popravilo fasad je najbolje poiskati pesek v lokalnih peskokopih in primerjati njegovo barvo in sestavo z uporabljenim na fasadi. → Foto 25

Razmerja malt

Malta iz živega apna se uporablja za zidanje, izdelavo tlakov, zapolnjevanje globokih razpok in grobe omete. Pripravlja se neposredno na gradbišču, in ker se z vodo ne strjuje, lahko tam čaka več dni. Malta se pripravi z neposrednim gašenjem živega apna v pesku, v razmerju apno : pesek = 1 : 7, doda toliko vode, da se apno navlaži in gasi v kopici peska. → Foto 26–31

Malta iz gašenega apna se uporablja za ometavanja in okrasje. Običajno razmerje apnene malte je apno : pesek = 1 : 3, od izkušenj izvajalca in vrste dela pa se količina polnila lahko menja v razponu od 2 do 5 delov. Zato splošnega recepta za pripravo malte ni, njeno sestavo namreč določimo glede na lastnosti in problematiko obravnavanega objekta. → Foto 32

Preden pesek vmešamo v malto, ta ne sme biti ne presuh ne premoker. Zato se pesek pri izvedbi apnenih ometov nikdar ne deponira na prostem, brez zaščite pred dežjem in umazanijo. Pesek se dodaja v apno postopno, dodajanje vode ni potrebno oziroma naj je

bo čim manj. Z mešanjem, s sekljanjem in z gnetenjem malte se izboljšajo sprejemljivost veziva in polnila ter njune obdelovalne lastnosti. Naloga polnila je, da zapolni čim več praznih mest v malti, naloga veziva pa, da oblije čim več polnila. Strojno mešanje v mešalcu, še posebej vertikalnem, ni priporočljivo, ker mešanja malte v njem ni mogoče nadzirati. Po uležanju malte se na njej nabere odvečna voda, ki se pred uporabo odstrani.

Malte z veliko veziva in malo polnila razpokajo, malte z malo veziva in veliko polnila pa dosegajo nizko trdnost. Preveč vode poslabša mehanske lastnosti malte in povečuje pokanje, malta s premalo vode je slabo obdelovalna. Hitrejšje strjevanje in trdnjšo malto dosežemo s hidravličnimi dodatki, ki ne poslabšajo njene poroznosti tako kot cement.



32

Navodila za ohranjanje in izvedbo apnenih ometov

Klima

Uspeh ometavanja z apnenim ometom je najbolj odvisen od temperature zraka, ki naj bo med +7 in +20 °C. V času negovanja ometov, kar pomeni še en mesec 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 pa tudi močan veter prekinejo ta proces, karbonizacija se ustavi in omet »zakrknje«. Zato apnenega ometa nikdar ne izdelujemo v vročih poletnih (junij–avgust) in mrzlih zimskih mesecih (november–marec).

Zaščita fasade

Ometi bodo bistveno boljši, če bo med izvedbo fasada zaščitena pred dežjem, vetrom in soncem s tkanino, ki jo je mogoče ob nepredvideni spremembi temperature vlažiti in s tem prilagajati mikroklimo. Izvajalec mora ves čas nadzirati stanje ometa, strjevanje in nastajanje razpok. V primeru dežja je strjevanje ometa upočasnjeno in takrat dodatno vlaženje ni potrebno, ob dvigu temperature ali močnem vetru pa dodatno vlaženje tkanine na odru ustvari vlažno mikroklimo in prepreči »zakrknjenje« ometa.

Nanašanje apnenih ometov

Za dobro oprijemljivost ometa je zelo pomembna pravilna priprava zidu. Zid mora biti čist, zato se spiha ali spere. Fasadni omet se nameče vedno na vlažen zid, vlaženje podlage pred nanosom ometa je ključno in mora biti temeljito. Zid mora biti navlažen v globino tako, da še vsaj 24 ur ohranja vlažnost in s tem pripomore k strjevanju ometa. Značilnost apnenega ometa na zidu je, da se suši počasi. Sušenje povzroča krčenje in zato nastajanje razpok. Pri nanosih plasti večjih debelin se malta suši na površju, medtem ko je v notranjosti še mehka. Redukcija volumna pri debelih nanosih je velika in posledica so razpoke. Proces sušenja

je zato kakovostnejši v enakomerno tankih plasteh, ker je izguba volumna manjša in zato nastaja manj razpok. Ometa nikoli ne izravnavamo tako, da naenkrat nanesemo željeno debelino ometa ne glede na neravnine v zidu. Če je zid neraven (z manjkajočim ometom v večjih globinah ali celo s porušenimi deli), cilj pa izravnana fasada, se najprej enakomerno zapolni neravnine v zidu, zid pa se nato postopoma izravna. Enakomerni nanos dosežemo tudi tako, da ometavamo po zidu brez faž in omet v enakomerni debelini sledi obliki zidu. Kolikšna je pravilna debelina ene plasti ometa? Ključna je pravilna debelina vsake plasti ometa, ki je po izročilu enaka trikratni debelini največjega zrna peska v malti. Večjo debelino lažje dosežemo z več tanjšimi nanosi kot enim debelim, ki bo preveč razpokal ali se prepočasi sušil. Pred nanosom naslednjega sloja mora biti podložni omet suh. Nekoč so to dobro vedeli in nič nenavadnega ni bilo, če so fasado na grobo ometali jeseni, zaključni sloj pa nanesli spomladi. → Foto 33

Negovanje apnenih ometov

Izvedba apnenega ometa poteka v dveh fazah: nanašanje in negovanje. Značilnost plasti apnenega ometa je, da je strjena na površini in na stiku s zidom, vmesni del ostane mehkejši. Ometu moramo omogočiti počasno sušenje. Zato se pred nanosom stena vedno vlaži, da iz nanešene malte vlage ne odvzame prehitro. V počasnem skupnem sušenju pride do prenosa vlage in kalcijevega hidrata med malto in zidom, s karbonizacijo pa se plasti sprimeta. Proces strjevanja (karbonizacije) malte se mora začeti med njenim sušenjem in pred končnim skrčenjem. Če tega ne omogočimo (običajni vzrok za to sta

- 25 Iskanje ustreznega peska za restavriranje — iz lokalnega vira, najbližjega in domnevno istega, kot so ga uporabljali graditelji; popravilo bo s tem peskom najmanj opazno.
- 26–31 Priprava malte na gradbišču, živo apno: pesek = (1 : 7), malta za zidanje in grobo ometavanje.
- 32 Priprava fine malte za ometavanje iz gašenega apna (apno : pesek = 1 : 3).
- 33 Pred ometavanjem priprava neravnin v zidu z živoapneno malto in enakim gradivom, kot je zid.
- 34 Nadzor razpok, vlaženje ometa.



vročina in zmrzal), omet zakrknje in proces karbonizacije, ki bi se sicer stalno odvijal, je za vedno ustavljen.

Po nanosu zato omet negujemo, opazujemo nastanek razpok in dodajamo vlago, najbolje z enakomernim razprševanjem. Vlaga namreč omogoči počasno in kontinuirano sušenje, zato omet škropimo z vodo (najbolje apneno). Še en mesec po nanašanju ometov temperatura ne sme pasti pod 0 °C ali preveč narasti! Temperatura med +7 in +20 °C je pogoj za dolgoročni uspeh izvedbe, zato je najprimerneje, da ostane fasada še ves ta čas zaščitena z odri, ker lahko nepredvideno spremembo vsaj ublažimo. → Foto 34



33



34



35



Postopek ohranjanja apnenih ometov

Prvo preprosto pravilo obnove apnenih fasad je: nikoli odstranjevati celotnih fasadnih ometov in jih nadomeščati z novimi! Vsak na novo izveden omet, pa čeprav bo absolutno apnen, po kakovosti ne more nadomestiti starega apnenega ometa. Če upoštevamo zgoraj navedena pravila izdelave apnenih ometov, je jasno, da jim v današnjih pogojih gradbeništva težko zadostimo in redko dobimo izvajalca, ki jih bo samoumevno upošteval. Če pa bo izpustil le eno od navedenih pravil, bo kakovost izvedbe slabša.

Postopek ohranjanja apnenih ometov upošteva naslednje korake:

- ugotovitev slabega ometa, potrebna za odstranitev; količina se večinoma vrtil pod 40 odstotki;
- ugotovitev in označba votlih (odstopljenih) mest;
- očiščenje površine in odstranjevanje napačnih popravil;
- utrjevanje preperelih površin z apneno vodo;
- nadomestitev praznih mest (na odstranjenih zaplatah ali razpokah) z novim apnenim ometom, pri čemer mora biti zaplata »obšita« in izenačena z izvornikom;
- injektiranje votlih mest;



36

- popravila dekoracij z injektiranjem, modeliranjem, izdelavo kopij, itd.;
- pleskanje.

Utrjevanje ometa z apneno vodo

Apnena voda (»apneni cvet«) je voda, ki se v apneni jami nabere na površini gašenega apna. Lahko jo pripravimo tudi sami, tako da v en volumen čiste vode raztopimo eno tretjino (volumna) gašenega apna, pomešamo in pustimo stati nekaj časa, da se kalcij izloči v vodo in apno posede. Z apneno vodo večkrat škropimo omet (v nekaterih primerih tudi 90-krat ali več), dokler mu ne povečamo bazičnosti, ki jo je s časom izgubil. Najnovejši materiali, ki so že dostopni na tržišču in rabijo istemu namenu, so čiste apnene mase, izdelane po nanotehnološkem postopku. Njihova učinkovitost je tudi boljša od klasično pridobljenih, saj apno, razbito v najmanjše (»nano«) delce, prodira globlje v omet in ga bolj utrdi. → Foto 35, 36

Obšivanje izvornika

Po odstranitvi slabega dela ometa je najprej treba zaplate izvornega ometa »obšiti«, zato da utrdimo robove, preprečimo izcejanje injektirne mase in pripravimo sprijem z na novo nanešenim ometom. »Obšivanje« (izraz, ki ga uporabljajo tudi restavratorji stenskih poslikav) pomeni, da podložno



37

malto nanesemo po robu izvirnega ometa pod kotom in vedno za debelino zaključne plasti pod ravno izvornika. Preden se obšiti rob zatrdi, ga za boljšo oprijemljivost z zaključnim ometom narahlo napraskamo. Ko se zaključna plast po strukturi in obdelavi približa izvorniku, nanašamo točno do robov zaplate in ne čez izvornik.

Injektiranje odstoplih ometov

Injektirajo se mesta, kjer omet odstopa od podlage, predvsem je to nujno na zaplatah, kjer za sloj ometa lahko pronica voda. V odstoplo mesto injektiramo v zaporedju apneno vodo (da speremo prah in navlažimo), apneno mleko (da izboljšamo sprijem) in apneno maso (da napolnimo votlo mesto). Če je potrebna večja količina injektiranja, se ne injektira vse mase naenkrat, temveč se počaka, da se del mase strdi. Za apneno maso uporabljamo dobro prepasirano apno ali apno v nano delcih. Delo je precizno in zahteva stalen nadzor dogajanja. → Foto 37

Utrjevanje razpok

Drobne razpoke v ometu, skozi katere lahko vstopa voda, se spihajo in okratačijo. Nato se navlažijo in vanje z zidarsko žlico ali gladilko vtiska apneno malto, oziroma pri površinskih mrežnih razpokah apneno maso. Odvečno



38

apno, ki se nabere na površini, se sproti odstranjuje z gobico. → Foto 38

Zapolnjevanje praznih mest z apnenim ometom

Pred začetkom je treba pripraviti ustrezno mešanico, ki ne bo bistveno drugačna od izvirnika. Pri globokih zaplatah se apneni omet nanaša po plasteh z grobo podložno malto. Najprej zapolnimo najgloblja mesta in jih plast za plastjo nanašamo do izravnave podlage.

→ Foto 39

Izenačevanje površine

Apnena malta, s katero bo pripravljen zaključni sloj zaplate, ne sme biti bistveno drugačna od izvirnika. Uporabiti je torej treba pesek podobne barve, izvora, strukture in granulacije. Končno površino novega ometa je treba prilagoditi ohranjenemu izvirniku. Te tehnike dosežemo na različne načine:

- z grobim spraskanjem površine;
- z zalikanjem površine z žlico;
- z glajenjem površine z gobico, desko in s podobnim;
- s premazom z redko apneno maso;
- z beljenjem celote v enotnem apnem beležu. → Foto 40

Ob vsem pa je treba upoštevati tudi pogoje dela, ki jih zahteva apnena tehnologija. Vsakršno prehitevanje tempa, neupoštevanje zahtevanih temperatur za strjevanje malt, zanemarjanje negovanja ometa po nanosu se nam maščuje z značilno posledico: po prvi zimi se začne omet plastiti in drobiti. Po navadi krivimo slabo apno in kisel dež, v resnici pa je krivo neupoštevanje pogojev, ki jih apno zahteva.

Kot opazovalci moramo merila lepega spremeniti in se zavedati, da pri obnovi fasade z naravnimi materiali te



39



40

»spregovorijo« drugače. To pomeni, da po obnovi niso izdelane v enoviti, gladki barvni obdelavi, ki prekrije fasado kot »tortni preliv« (merilo lepega, kot ga nam prodajajo trgovski oglasi), kar je na žalost vseh današnjemu okusu in je posledica množičnih industrijskih izvedb. Apnene fasade izgledajo drugače: na fasadi ostanejo opazni izvirni ohranjeni deli, opazne so sledi ročne izvedbe, površina ni industrijsko natančna, uporabljeni so naravni materiali, izvedba pa je ročna in tradicionalna – z uporabo apna, ki jo danes obvlada le še redko kateri zidarski mojster in zato tudi to znanje postaja dediščina. Vse to bi morala postati merila lepega. V njih ni merilo končni videz, temveč tudi kakovost gradiv, izvajalsko znanje, prenos izkušenj in vidiki trajnostne gradnje.

Primeri obnovljenih fasad in ohranjenih ometov

Obnova fasad, ki ne upošteva le videza, ampak tudi tehnologijo njene izvedbe, je v svetu že razvita in preizkušena. Primer takega načina obnove je gotška fasada gornjega gradu v Češkem Krumlovu. Ali središče Stockholma, s katerim se švedska stroka kot z izjemnim uspehom uporabe tradicionalne apnene tehnologije ponaša že zadnjih trideset

- 35 Odstranjevanje samo slabih delov ometa.
- 36 Primer utrjevanja ometa z apneno vodo na fasadi gradu v Češkem Krumlovu (iz brošure *Obnova a konzervace zapadního průčelí Horní hrad, čeští Krumlov*).
- 37 Obševanje izvirnega ometa in injektiranje.
- 38 Vtiskovanje apnene mase v površinske razpoke ometa.
- 39 Zapolnjevanje zaplat ometa.
- 40 Finalno izenačevanje površine starega in novega ometa z gobico.
- 41 Restavriran omet baročne fasade v Kostanjevici na Krki. Popravila ometa so vidna, a nemoteča, ker govorijo o ohranjenosti izvirnika.



41

let. Usvojili so jo tudi Hrvati, Francozi in Italijani, ki znajo obnavljati fasade »ne da bi bile videti kot nove«. Nekaj žal osamljenih primerov po tej metodi narejenih fasad imamo tudi v Sloveniji.

Štuko omet na kulisni fasadi cerkve v Kostanjevici na Krki

Fasada baročne kulise je bila izdelana leta 1741 v štuko ometu, to je v 2-mm precizno glajeni apneni prevleki preko podložnega ometa, dekorirana s členitvami v ometu, profilacijami, štukaturami in *fresco* poslikavo. Kakovost fasade je v njeni natančnosti, že skoraj štukaterski izvedbi. Fasada je imela ohranjenih približno 40 odstotkov izvirnih štuko ometov, ki so se trdno držali podlage. Značilne poškodbe so bila groba popravila v cementu, drobno razpoka na površina štuko ometa ali manjkajoče zaplate, ki so se zaradi spiranja dežja odcepile od podlage. Ob obnovi so odstranili vse sodobne materiale, opleske in cementne plombe ter ohranili vse izvirne dele ometov. V mrežaste razpoke so vtiskovali redko apneno maso, na manjkajočih mestih so izvedli dopolnitve z novim ometom, ki je sestavljen iz podložne plasti (gašeno apno: pesek = 1 : 3) in zaključne plasti štuko ometa (pasirano gašeno apno: kamena moka = 1: 2,5 + 2 odstotka lanenega olja).

→ Foto 41



42



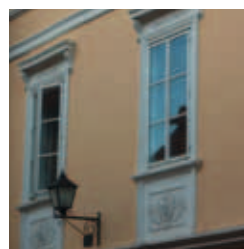
43



44



45



46



47



48

- 42 Paplerjeva hiša v Škofji Loki z apneno fasado.
- 43 Restavrirana ni le freska, ampak tudi ometi fasade.
- 44 Obšivanje zaplat ometa.
- 45 Domodelacija šukature.
- 46 Restavrirani fasadni ometi in okrasje.
- 47 Odstranjeni so bili le slabi ometi in nadomeščeni z novimi.
- 48 Obnovljena fasada hiše Šubicev z večno ohranjenih starih ometov.

Fasada Paplerjeve hiše v Škofji Loki

Fasada meščanske hiše na Cankarjevem trgu v Škofji Loki je bila večkrat popravljena, vendar na srečo niso bili odstranjeni stari ometi. Tako se je ohranil star grobi omet in na nekaj mestih sledi poslikave, iz katerih je bilo mogoče rekonstruirati značilno črno-belo fasadno členitev, ki je bila v 16. stoletju v Škofji Loki zelo popularna. Okrog Paplerjeve napisne plošče smo našli že zelo obledele freske poslikavo. Ob obnovi fasade so bili odstranjeni samo vrhnji beleži in slabo sprijete preperle zaplate ometa. V razpoke je bila vtisnjena redka apnena masa, nove zaplate so bile izvedene v apnenem ometu, katerega površino je izvajalec prilagajal ohranjenim delom. Celota je bila nato prebeljena z apnenim beležem ter na novo preslikana s členitvijo, *fresko* poslikava pa restavrirana. → Foto 42, 43

Mestni trg 27, Škofja Loka

Na fasadi je bil v celoti zamenjan le strešni napušč, ki je zaradi odpadanja kosov ometa sčasoma postal nevaren. Večina preostalih ometov se je ohranila, odstranjene so bile le zaplate odstopljenega ometa. Precej dela so zahtevale fasadne profilacije – profilirani okvirji okoli oken, rustika in predvsem štukaturno okrasje, ki je bilo utrjeno

in domodelirano. Razpoke v zidovih so bile zapolnjene z živoapneno malto, zaplate ometa so bile izrezane z rezilko, »obšite« in zapolnjene s hidravlično-apneno malto. → Foto 44–46

Poljane nad Škofjo Loko, hiša Šubicev

Fasada je bila prav tako samo popravljena, zaplate slabega ometa so bile odstranjene in zamenjane z zaplatami novega ometa. V celoti je bil na novo izveden le grobi obrizg pritličnega dela, ki je bil zelo slabo ohranjen. Edina napaka v izvedbi je uporaba apneno-cementne malte namesto čiste apnene, in to zaradi vztrajanj izvajalca, ki ni hotel jamčiti za apneno izvedbo (kot že mnogokrat)! Ohranila se je večina fasade, izvedene v apnenem ometu in z lokalnimi gradivi.

VIRI IN LITERATURA:

- ASHURST, John: *Mortars, Plasters and Renders in Conservation*. EASA, 1983.
- ASHURST, John in Nicola Ashurst: *Mortars, Plasters and Renders: English Heritage Technical Handbook 3*. Aldershot: Gover Technical Press, 1996.
- ASHURST, John in Francis G. Dimes: *Conservation of Building and Decorative Stone*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998.
- BANKART, George: *The Art of the Plasterer*. Shaftesbury: Donhead, 2002.
- CODELLO, Renata: *Gli intonaci, Conoscenza e Conservazione*. Firenze: Alinea, 1999.

COWPER, Alfred Denys: *Lime and Lime Mortars*. Shaftesbury: Donhead, 2000 (1. izdaja 1927).

DEU, Živa: *Stavbarstvo slovenskega podeželja, značilno oblikovanje stanovanjskih hiš*. Ljubljana: Kmečki glas, 2001.

DEU, Živa: *Obnova stanovanjskih stavb na slovenskem podeželju*. Ljubljana: Kmečki glas, 2004.

EARL, John: *Building conservation philosophy*. Shaftesbury: Donhead, 1998.

FISTER, Peter: *Umetnost stavbarstva na Slovenskem*. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1986.

Historic Scotland: *Conservation of Plasterwork. Historic Scotland Technical Advice Note 2*. Edinburgh: Simpson & Brown Architects, 1994.

Historic Scotland: *External lime Coatings on Traditional Buildings. Technical Advice Note 15*. Edinburgh: Technical Conservation, Research and Education Division, 2001.

HUDOKLIN, Radoje: *Tehnologija materialov, ki se uporabljajo v slikarstvu, 1. del: Temeljniki, podloge, veziva in polnila podlog*. Ljubljana: Vzajemnost, 1955.

HUDOKLIN, Radoje: *Tehnologija materialov, ki se uporabljajo v slikarstvu, 2. del: Slikarska barvila, veziva in rdečila*. Ljubljana: Vzajemnost, 1958.

KREGAR, Rado: *Naše stavbo gradivo*. Ljubljana: Naš dom, 1946.

MILLAR, William: *Plastering, Plain & Decorative*. Shaftesbury: Donhead, 1998.

MÜLLER, Rudolf: *Stuck – Putz – Trockenbau, Fachbuch für die Aus- und Weiterbildung im Stukkateur-Handwerk*. Köln: Deutsche Verlags-Anstalt, 1991.

FOTOGRAFIJE: MATEJA KAVČIČ